

Tielaitos

Veikko Salovaara, Pekka Rätty

Tieverkon tuottamat läheisyyspalvelut

**Tielaitoksen
selvityksiä**

5/1992

Helsinki 1992

Tiehallitus

Tielaitoksen selvityksiä
5/1992

Veikko Salovaara, Pekka Rätty

Tieverkon tuottamat läheisyyspalvelut

Tielaitos
Tiehallitus, tutkimuskeskus

Helsinki 1992

Raportin tuotanto

Veikko Salovaara, teksti

Pekka Räty, teksti ja kuvat, SAS ja SURVO 84 C

Jarko Laine, kuvat, SAS

Sinikka Oras, taitto ja kuvat sekä Pagemaker-julkaisuvalmistelu

ISBN 951-47-5538-3

ISSN 0788-3722

TIEL 3200061

Tähti-Offset Ky

Helsinki 1992

Julkaisua myy

Tiehallitus, painotuotevarasto

Tielaitos

Tiehallitus

Opastinsilta 12 A

PL 33

00521 HELSINKI

TIIVISTELMÄ

Ihmisten toimeentulo ja viihtyvyys riippuvat niissä tarvittavien edellytysten läheisyydestä. Myös erilaisten taloudellisten ja muiden toimintojen menestymisen ehtona on niiden tuotantopanosten ja muiden tekijöiden läheisyys. Edellämainittujen tekijöiden välimatkat määräytyvät valitun sijoittumisen perusteella. Syntyntä läheisyysympäristöä voidaan tietyssä määrin parantaa liikennejärjestelmää kehittämällä.

Tässä selvityksessä tarkastellaan erityisesti tieverkon vaikutusta läheisyysympäristöön. Pyrimme määrittelemään läheisyystarkasteluissa tarvittavat keskeiset käsitteet ja muodostamaan joukon läheisyysmittareita. Taavoitteena on luoda uusia määramuotoisia tapoja tienpidon ja tieverkon kehittämistoimenpiteiden perustelemiseksi läheisyysnäkökulmasta käsin. Tällaisia ovat tienpitotoimenpiteen läheisyystehokkuus (läheisyyden lisäys / uhratut kustannukset), läheisyyskustannukset (uhratut kustannukset / läheisyyden lisäys) ja tulotehokkuus (syntynyt tulokehitys / hankekustannukset).

Liikennevirtamalleilla ja liikennevirtojen sijoittelulla tieverkolle on keskeinen osuus läheisyystarkasteluissa sekä niihin liittyvissä vaikutusalue-tarkasteluissa. Sijaintipaikkojen välisten vuorovaikutusten ja niiden seurauksena syntyvien kehitysmahdollisuuksien arvioimisessa tarvitaan liikenteen avulla määriteltyä vuorovaikutuksen intensiteettiä.

Tämän tarkastelun eräänä keskeisenä lähtökohtana on tienpidon suunnittelun ja muun yhteiskuntasuunnittelun yhteistyön edellyttämien apuvälineiden kehittäminen. Tienpidon suunnittelun yhdistäminen alue- ja yhdyskuntasuunnitteluun tarvitsee erityisesti läheisyystarkasteluja ja vaikutusalue-tarkasteluja.

Tarkastelu on alustava ja se tähtää keskustelun ja kehittämistyön aloittamiseen läheisyystarkastelujen osalta. Raportissa on tietoisesti vältetty viittauksia laajaan lähdekirjallisuuteen. Sen vuoro tulee jatkotyön yhteydessä.

Alkusanat

Tieverkon tuottamia läheisyyspalveluja koskeva selvitys liittyy tutkimuskeskuksen liikennevirtamalleja koskevaan kehitystyöhön. Sen yhteydessä on tullut esille uusia mahdollisuuksia yhteiskunnan toimintojen ja niitä palvelevan tieverkon yhteensopivuuden tarkastelemiseksi sekä toimintojen ja tieverkon välisten vuorovaikutusten analysoimiseksi.

Osittain kyse on kehittyvän tietotekniikan tuomien uusien mahdollisuuksien käyttöönotosta. Keskeisintä on kuitenkin kokonaisvaltaisen yhteiskuntasuunnittelun edellytysten kehittäminen. Tässä tarvitaan liikennevirtatietojen lisäksi tielaitoksen tierekisterin tieverkkotietojen ja yhteiskunnan maankäyttötietojen yhdistämistä paikkatietojen yhteiskäyttöympäristöön.

Työ on luonteeltaan esiselvitys. Sen toivotaan johtavan jatkotutkimuksiin.

Selvityksen ovat tehneet tutkimuskeskuksessa työskentelevät suunnittelija Jarko Laine joka on suunnittelumaantieteilijä, ylitarkastaja Pekka Räty joka on tilastotieteilijä ja ylitarkastaja Veikko Salovaara joka on ekonomisti.

Helsingissä lokakuussa 1991

Tiehallitus

Tutkimuskeskus

Sisältö

TIIVISTELMÄ

ALKUSANAT

1.	JOHDANTO	8
2.	LÄHEISYYS	9
3.	LÄHEISYYDEN MITTAAMINEN	10
3.1	Läheisyysmitta ja läheisyysluku	10
3.2	Liikennevirtamallit läheisyysmittana	11
3.3	Yhdistävyysmitta	12
3.4	Läheisyyskenttä ja läheisyyspotentiaali	13
3.5	Läheisyystehokkuus, läheisyyskustannus ja kehitysvaikutus	13
3.6	Vaikutusalueet	13
3.7	Vuorovaikutus	14
4.	ESIMERKKITAPAUKSIA	16
4.1	Ihmisiä aikayksikössä	17
4.2	Läheisyys	17
4.3	Läheisyysluku	19
4.4	Kehitysvaikutus	25
4.5	Yhdistävyys	25
4.6	Vaikutusalueet	31
4.7	Tiehankkeen läheisyysvaikutukset	31
5.	POHDINTA	36

1. Johdanto

Liikennejärjestelmän tehtävänä on huolehtia ihmisten ja tavaroiden liikkumisedellytyksistä ilmenevien tarpeiden yhteiskuntapolitiikan määrittämällä tavalla. Tähän liittyen Tielaitos vastaa tieverkon kehittämisestä ja ylläpidosta. Keskeisenä lähtökohtana on se, että ihmisille ja yhteiskunnan toiminnoille tärkeiden kohteiden sijainti toisiinsa nähden mielletään oikeaksi. Kohteiden keskinäistä sijaintia voidaan tarkastella läheisyyskäsitteen avulla.

Tässä selvityksessä tarkastellaan läheisyyskäsitettä, läheisyyden mittamisiongelmaa ja läheisyyskäsitteen soveltamista tienpidon suunnittelussa. Samalla etsitään mahdollisuuksia, joilla voitaisiin parantaa tienpidon suunnittelun ja maankäytön suunnittelun yhteistyötä. Lähestymistapa on tuttu, mutta siihen on nyt saatavissa uutta ilmettä tietotekniikan ja yhteiskunnan paikkatietorekisterien kehittyessä.

Tämä selvitys on ongelma-alueen alustava esittely. Tarkoituksena on herättää kiinnostus läheisyysnäkökulman suunnittelulle tarjoamiin mahdollisuuksiin. Tarkastelun yhteydessä on tehty joukko vaikutusaluekuvauksia, jotka vain löyhästi liittyvät itse läheisyyteen. Ne on kuitenkin liitetty mukaan kuvaamaan niitä mahdollisuuksia, jotka liittyvät liikennevirtamallien ja liikennesuunnitteluohjelmiston (EMME/2) hyväksikäyttöön.

2. LÄHEISYYS

Ihmiset ja yhteiskunnan toiminnot sijoittuvat tietyn läheisyystarpeen mukaan. Ihmisten sijoittumisessa on kyse työpaikkojen, asuntojen, kauppa-, hallinto-, virkistys- ym. palvelujen, omaisten, harrastusmahdollisuuksien yms. läheisyydestä. Teollisuudelle on tärkeää työvoiman, energian, raaka-aineiden, alihankkijoiden, markkinoiden, vientisatamien yms. läheisyys. Kaupan kohdalla on kyse asiakkaiden läheisyydestä, kun taas matkailuhotellin sijoittumiseen vaikuttaa matkailuattraktioiden, työvoiman ja hyvien kulkuyhteyksien läheisyys. Koskemattomaan luontoon liittyvien kokemusten osalta on ihmisten ja ihmisen toimintojen läheisyydellä negatiivinen varaus.

Sijaintipäätöstä tehdessään ihminen tai yritys joutuu aina valintatilanteeseen, jossa eri läheisyystavoitteet pyritään tyydyttämään optimaalisella tavalla. Valittu vaihtoehto on siten kompromissi, jossa eri sijaintitekijöitä on verrattu toisiinsa ja sovitettu yhteen. Myös maan, rakennusten, työvoiman yms. hinnalla on oma vaikutuksensa sijaintipäätöstä tehtäessä. Kallis hinta saattaa pakottaa valitsemaan läheisyyspalveluiltaan huonomman vaihtoehdon. Maan hinta puolestaan muodostuu suurelta osin alueen tarjoamien läheisyyspalvelujen mukaan.

Sijaintipaikan valintaan vaikuttaa alue- ja yhdyskuntarakenteen tarjoama **läheisyysympäristö**. Sillä tarkoitetaan sitä, miten ihmisten ja yhteiskunnan toimintojen tärkeinä pitämät asiat sijaitsevat annetusta tarkastelupaikasta katsottuna. Tarkastelupaikka on periaatteessa pistemäinen (yksi henkilö tai toiminto), mutta käytännössä tarkastelupaikat ovat alueita. Tässä selvityksessä tarkastellaan kunnista muodostuvia ympäristöjä.

Sijoittumisen seurauksena ihminen tai yhteiskunnan toiminto saa jonkin läheisyysympäristön. Sijaintipäätöksen tuloksena syntyvää läheisyyttä sanotaan **sijaintiläheisyysdeksi**. Valittua läheisyysympäristöä voidaan parantaa liikennejärjestelmää kehittämällä. Tieverkon tarjoamaa läheisyyttä (läheisyysvaikutusta) kutsutaan **tieverkkoläheisyysdeksi**.

Sijoittumista voidaan ohjata maankäytön suunnittelun avulla siten, että luodaan houkuttelevia läheisyysympäristöjä. Alue- ja yhdyskuntasuunnittelulla vaikutetaan sijaintiläheisyyteen. Tielaitoksen tärkein tehtävä puolestaan on tieverkkoläheisyyden suunnittelu ja toteuttaminen yhteiskunnan tavoittelemia läheisyysympäristöjä varten. Hyvä läheisyysympäristö voidaan saada aikaan vain, kun liikennejärjestelmän suunnittelu ja alue- ja yhdyskuntasuunnittelu tehdään yhteistoiminnassa.

Tässä selvityksessä käytetään johdonmukaisesti käsitettä läheisyys. Se on sisällöltään laajempi kuin liikennesuunnittelussa perinteisesti käytetty käsite tavoitettavuus.

3. LÄHEISYYDEN MITTAAMINEN

Jos kaikki ihmiset ja yhteiskunnan toiminnot sijaitsisivat samassa pisteessä, olisi saavutettu maksimaalinen läheisyys. Luonnon ja yhteiskunnan resurssit sijaitsevat kuitenkin hajallaan ja niitä tavoittelevat ihmiset ja yhteiskunnan toiminnot sijoittuvat niiden mukaan (kaivos sijoittuu malmiesiintymän kohdalle, puunjalostuksen sijoittumiseen vaikuttaa puuraaka-aineen saanti, ihmiset sijoittuvat usein työmahdollisuuksien mukaan jne.). Koska sijaintipäätöksiä tehtäessä vain kaikkein tärkeimmät läheisyystarpeet voidaan täysin tyydyttää, etäisyys muihin jopa oleellisiin tekijöihin saattaa olla hyvinkin pitkä. Eri läheisyystarpeiden välille syntyy ristiriita, jonka määrää voidaan käyttää yhtenä läheisyysmittana.

Tässä selvityksessä keskitytään yksinomaan ihmisten väliseen läheisyyteen. Käytännön suunnittelutyössä sen sijaan on tarkasteltava myös muita läheisyystekijöitä. Läheisyyttä voidaan tarkastella kahdessa vaiheessa seuraavasti:

1. Kuvataan yksittäisen tarkastelupisteen läheisyysympäristö.
2. Verrataan läheisyysympäristöjä keskenään alueen (esim. koko maan) sisällä.

Yksinkertainen tapa kuvata tarkastelupisteen läheisyysympäristöä on laskea aikayksikössä saavutettavissa olevien läheisyystekijöiden (esim. ihmisten) määrä. Mittaaminen voidaan tehdä jollakin sovitulla nopeudella linnuntietä edeten tai soveltamalla liikennejärjestelmän sallimia matka-aikoja tai matkakustannuksia ja ilmoittamalla tulos käytetyn rahamäärän funktiona. Tarkastelupaikan ympärille voidaan myös määrittää aikavyöhykkeet ja todeta läheisyystekijöiden määrä kunkin vyöhykkeen sisällä.

Kullakin paikalla on oma tavoitelluista läheisyystekijöistä muodostuvat 'läheisyysvarauksensa'. Lähtöalueen kannalta varauksen merkitys vähenee sitä mukaan kun matka sinne pitenee. Etäisyyksien ja ihmismäärien yhteisvaikutuksena syntyvä varausten kenttä ja siitä muodostuva läheisyysympäristö ei siten ole etäisyyden mukaan tasaisesti laskeva, vaan vaihtelee esimerkiksi paikkojen asukasmäärien mukaan.

3.1 Läheisyysmitta ja läheisyysluku

Edellä esitettyä ajatusta voidaan kehittää edelleen. Jokaista paikan i läheisyysympäristössä olevaa paikkaa j voidaan kuvata yksinkertaisen läheisyysmitan I_{ij} avulla:

$$I_{ij} = A_j / f(d_{ij}) \quad (1)$$

missä A_j on paikan j asukasluku ja d_{ij} paikkojen i ja j välinen etäisyys. Funktiona $f(d_{ij})$ voidaan käyttää esim. matka-aikaa tai matka-ajan neliötä.

Kun eri kuntien läheisyysympäristöjä halutaan verrata toisiinsa, ei kaavassa (1) esitetty läheisyysmitta ole kovin käyttökelpoinen. Jos sen sijaa kuhunkin tarkastelukuntaan i liittyvät läheisyysmitat I_{ij} lasketaan yhteen, saadaan

kullekin kunnalle yksikäsitteinen kunnan läheisyyttä ympäristöönsä kuvaava vertailukelpoinen tunnusluku, **läheisyysluku** L_i :

$$L_i = \sum_j l_{ij} \quad (2)$$

Myös tarkastelupaikan omat läheisyysominaisuudet tulisi ottaa huomioon läheisyystarkasteluissa. Ongelmana on, miten määritellään etäisyys (d) tarkastelualueesta itseensä. Yksi tapa on asettaa

$$d_{ii} = k \min_{i \neq j} d_{ij} \quad (3)$$

Kunta ajatellaan tällöin kiekkona, jonka säteenä on kaavassa (3) annettu d_{ii} . Tämän selvityksen esimerkeissä on käytetty k :n arvoa 0.25, jolloin kiekko on yleensä pienempi kuin kunnan todellinen pinta-ala. Tällöin voidaan ajatella, että kyseessä on kunnan keskustaajaman alue, jossa valtaosa kuntalaisista asuu.

3.2 Liikennevirtamallit läheisyysmittana

Läheisyyden tarkastelu vain kuntien välisten matka-aikojen tai matkakustannusten avulla on liian yksinkertaista. Itse asiassa pitäisi voida konstruoida fyysisen etäisyyden tilalle **mielletty etäisyys**. Se voisi olla jokin yleinen vastusfunktio, jossa otetaan huomioon matka-ajan ja matkakustannusten lisäksi tarjolla olevat kulkumahdollisuudet, niiden palvelutaso jne. Myös kohdepaikkojen ja tarkastelupaikan ominaisuudet vaikuttavat hyvin monella tavalla vastuksen mieltämiseen.

Miellettyä etäisyyttä ei ole helppo suoraan mitata, mutta siitä voidaan saada epäsuoria havaintoja esimerkiksi tarkastelemalla alueiden välistä liikennettä. Liikennevirtamalli on tässä käyttökelpoinen apuväline. Sen avulla voidaan estimoida kaikkien sijaintipaikkojen väliset liikennevirrat ja nähdään, miten ne reagoivat liikenteessä miellettyyn etäisyyteen vaikuttaviin tekijöihin.

Gravitaatiotyyppisessä liikennevirtamallissa voidaan ottaa huomioon sekä tarkastelupaikan että sen läheisyysympäristössä olevien paikkojen ominaisuuksia. Yksinkertaisimmillaan gravitaatiomalli voidaan kirjoittaa muotoon

$$T_{ij} = g(A_i, A_j) / f(d_{ij}) \quad (4)$$

missä T_{ij} = paikkojen i ja j välinen liikennevirta
 A_i ja A_j = paikkojen i ja j asukasluvut
 d_{ij} = paikkojen i ja j välinen matka-aika
 g ja f = funktioita

Mallissa (4) muuttujien lukumäärä on pidetty mahdollisimman pienenä, jotta mallin tulkinta olisi helppoa mutta mallin taustalla olevat ideat silti näkyisivät. Mallin (4) **etäisyysfunktioon** voidaan sisällyttää muuttujia, jotka kuvaavat tarkasteltavien paikkojen välistä erityissuhdetta (esim. toinen paikoista on aluekeskus).

Mallissa (4) tarkasteltavien paikkojen ominaisuuksia kuvataan pelkkien asukaslukujen avulla. Asukasluvultaan suurella paikalla oletetaan olevan monipuolisemmat läheisyystekijät kuin asukasluvultaan pienellä paikalla. Asukasluvun asemesta voitaisiin käyttää yleisempää käsitettä "alueen suuruus" kuvaamaan tarjolla olevien palvelujen valikoimaa kokonaisuudessaan. Kohdepaikan suuruus kuvaa sen attraktiota ja tarkastelupaikan suuruus kuvaa sen kykyä generoida liikennettä ympäristöönsä.

Tarkastelupaikan läheisyysympäristöä voidaan tutkia myös erilaisilla Voorhees-tai todennäköisyystyypisillä liikennevirtamalleilla:

$$T_{ij} = G_i A_j f(d_{ij}) / \sum_j A_j f(d_{ij}) \quad (5)$$

missä T_{ij} = paikkojen i ja j välinen liikennemäärä
 G_i = tarkastelupaikan i liikenteen generointi
 A_j = tarkastelupaikan i ympäristössä olevan paikan j liikenteen attraktio
 $f(d_{ij})$ = etäisyysfunktio

Yksittäisen ihmisen tai yhteiskunnan toiminnon läheisyystavoitteet eivät ole luonteeltaan tiettyjen kohdepaikkojen attraktioihin liittyviä todennäköisyyksiä, vaan yhteydet eri paikkojen välillä ovat melko kiinteitä. Jonkin alueen koko ihmisjoukon keskimääräisten läheisyystavoitteiden kuvaamiseen mallit sen sijaan soveltuvat. Liikennevirtamalli tarjoaa mahdollisuuden arvioida, mikä osuus liikenteestä hyöttyä tieverkkoläheisyyden paranemisesta ja kuinka suuri hyöty on (vähenevä liikennesuorite, aika, kustannukset). Näin päästään tekemään kustannus-hyöty -laskelmia.

3.3 Yhdistävyysmitta

Edellä esitetyissä läheisyysmitoissa on käänteistä etäisyyttä (kaava 2) tai sen neliötä (kaava 4) aina painotettu asukaslukujen avulla. Jos painotusta ei tehdä, voidaan läheisyyden asemesta tutkia tieverkon yhdistävyyttä. Kaavojen 2 ja 4 asemesta saadaan **yhdistävyysmitalle** y_{ij} seuraava lauseke:

$$y_{ij} = 1/f(d_{ij}) \quad (6)$$

missä d_{ij} on kuntien i ja j välinen matka-aika tai etäisyys.

Yhdistävyysluku on tällöin:

$$Y_i = \sum_j y_{ij} \quad (7)$$

Yhdistävyysluku sellaisenaan kertoo kuinka lähellä kunnat ovat toisiaan. Kun muodostetaan tieverkkoyhdistävyysluvun ja linnuntieyhdistävyysluvun erotus, saadaan arvio siitä, kuinka yhdistäviä eri alueiden tieverkot ovat. Samalla saadaan vihjeitä siitä, missä on parhaat mahdollisuuden lisätä yhdistävyyttä tieverkkoa parantamalla. Yhdistävyystarkasteluun vaikuttaa merkittävästi käytetty aluejako, tässä kuntajako. Parhaan kuvan yhdistävyydestä saa, kun

käytetään tasakokoisia alueita, esimerkiksi 10x10 km ruutuja.

3.4 Läheisyyskenttä ja läheisyyspotentialiaali

Aluekohtaisesti läheisyyttä voidaan tarkastella esittämällä alueella olevien läheisyyslukujen (kaava 2) kenttä, **läheisyyskenttä**. Paikkakohtaiset läheisyysluvut voidaan haluttaessa indeksoida (esim. alueen suurin läheisyysluku = 100), jolloin saadaan vertailukelpoinen **läheisyysindeksi**. Alueen läheisyyskenttä voidaan esittää joko isokäyrinä (sama-arvokäyrät) tai luokiteltuna pintarasteriesityksenä.

Kuten jo edellä todettiin, läheisyyttä voidaan tarkastella linnuntien tai liikennejärjestelmän tarjoamien mahdollisuuksien suhteen. Näillä kummallakin tavalla saatuja tuloksia voidaan verrata toisiinsa ja saada viitteitä siitä, missä tieverkkoläheisyyttä parantamalla saadaan paras läheisyysvaikutus. Tieverkko- ja linnuntieläheisyyden erotusta voidaan kutsua **läheisyyspotentialiksi** tieverkon suhteen. On syytä huomata, että tässä vaikuttavat sekä tieverkon yhdistävyys että ihmisten määrä yhdessä.

3.5 Läheisyystehokkuus, läheisyyskustannus ja kehitysvaikutus

Tienpitotoiminnan läheisyysvaikutukset kiinnostavat tielaitosta erityisesti. Tieverkon hoito, ylläpito ja kehittäminen vaikuttavat sekä läheisyyteen että siihen, millaisena tieverkon palvelukyky koetaan (vert. mielletty läheisyys). Ilmeisesti tieverkon kehittämisellä on voimakkain vaikutus läheisyyteen. Kun tunnetaan tietyn tiehankkeen kautta kulkevat liikennevirrat, voidaan todeta, mitkä sijaintipaikat eniten hyötyvät hankkeesta. Samalla voidaan laskea, miten niiden läheisyysasema (lähinnä läheisyysluku) muuttuu absoluuttisesti ja suhteessa muihin paikkoihin. Kun läheisyyden muutosta verrataan muutoksen vaatimiin kustannuksiin, voidaan muodostaa hankkeen **läheisyystehokkuutta** kuvaava tunnusluku (esim. läheisyyspistettä/mk.). Jakamalla hankkeen kustannukset saavutetuilla läheisyyspisteillä saadaan **läheisyyskustannus** (mk/läheisyyspiste). Eri hankkeet voidaan asettaa tehokkuusjärjestykseen näiden tunnuslukujen mukaan, jolloin käytettävissä on numeerinen esitys sen sijaan, että tyydyttäisiin vain sanallisiin väitteisiin.

Voidaan olettaa, että tarkasteltavan paikan läheisyysympäristön ja sen kehityksyyden välillä vallitsee selvä riippuvuus. Tällöin on mahdollista numeerisesti arvioida läheisyyttä parantavan hankkeen vaikutusalueelle tulevia **kehitysvaikutuksia** ja hankkeen vaikutusarviointeihin saadaan merkittävä lisä. Mittarina tässä yhteydessä voisi esimerkiksi olla tiehankkeen luoma potentiaalinen mahdollisuus tarkasteltavien kuntien tulokehitykseen. Tunnuslukua voisi kutsua vaikkapa **tulotehokkuudeksi**, jolla tarkoitetaan sitä tulonlisäystä, joka syntyy hankkeen investointikustannusten seurauksena (tulovaikutus/hankekustannus).

3.6 Vaikutusalueet

Kun tieverkkoläheisyys muuttuu, myös eri kuntien vaikutusalueet muuttuvat.

Läheisyysmittojen avulla voidaan asiaa tarkastella seuraavasti:

1. Kunta kuuluu sen keskuksen vaikutusalueeseen, johon siitä on lyhin matka (vedenjakaja).
2. Kunta kuuluu sen keskuksen vaikutusalueeseen, jonka läheisyysmitta (1) tai (4) saa suurimman arvon (dominanssi).
3. Lasketaan, mitkä osuudet ao. kunnan läheisyysmitasta ovat peräisin annetuista keskuksista. Kunta kuuluu sen keskuksen vaikutusalueeseen, jonka osuus on suurempi kuin jokin annettu arvo (vähimmäisläheisyys). Tämä on kohdan 2 lievennetty versio.

Lyhin etäisyys määrittelee taloudellisen matkustamisen ja dominanssi kertoo kontakteihin liittyvän liikkumistarpeen ja -pakon. Vähimmäisläheisyys voi toteutua samanaikaisesti useampaan keskukseen nähden eikä selkeää vaikutusaluejakoa saada. Syntyvää vuorovaikutusta tarkastellaan jäljempänä.

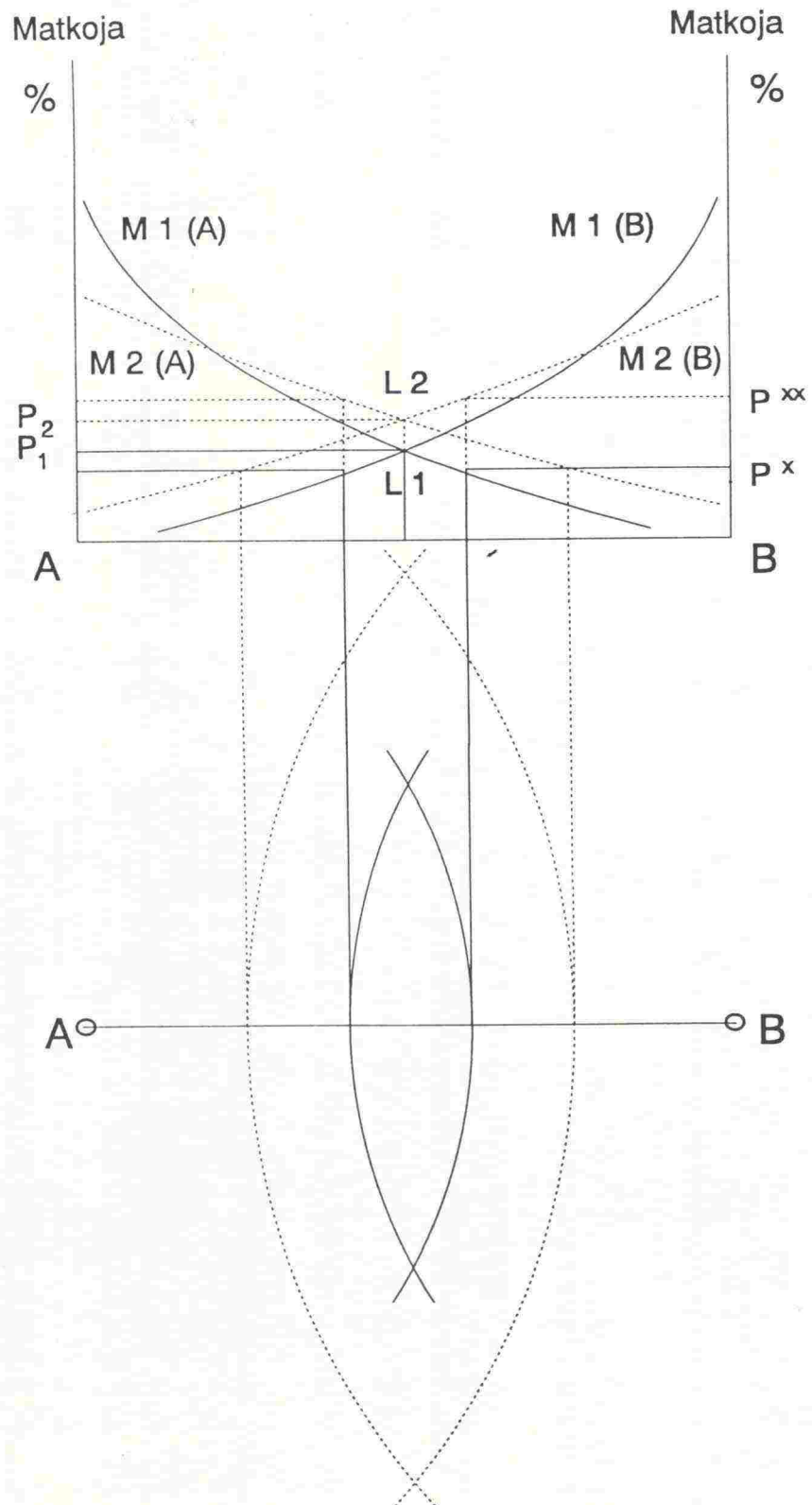
Hallinnollisten aluejakojen lisäksi on jokaisella aluekeskuksella oma toiminnallinen vaikutusalueensa, jolla syntyneet matkat käytännössä pääosin suuntautuvat kyseessä olevaan keskukseen. Tämä matkojen suuntautuminen riippuu paitsi aluekeskuksen suuruudesta ja ihmisten liikkumistottumuksista myös tieverkosta. Verkon radikaali muutos voi muuttaa matkojen suuntautumista. Voidaan ajatella, että pakollisten hallintopalvelujen jääminen toisen aluekeskuksen vaikutuspiiriin ja ikäänkuin vedenjakajan taakse koetaan palvelun huononemisena (väärä dominanssi). Aluesuunnittelun ja tieverkkosuunnittelun yhteistyö on tältä osin tarpeen.

3.7 Vuorovaikutus

Kuvassa 1 (s.13) on kaavamaisesti kuvattu kahden sijaintipaikan A ja B välistä vuorovaikutusta. Käyrät M1(A) ja M1(B) kuvaavat alkutilanteessa paikoista A ja B niitä yhdistävän tien suuntaan lähteviä matkoja. Käyrät esittävät matkojen suhteellisen määrän (% -jakauma) matkanpituuden funktiona. Kutsutaan sitä **matkaintensiteetikäyräksi**. Paikat ovat matkustuskäyttäytymiseltään samanlaiset, joten niiden matkaintensiteetikäyrät leikkaavat toisensa yhdystien puolivälissä pisteessä L1. Valitulla matkaintensiteetillä p^* voidaan nyt piirtää kummastakin lähtöpisteestä vyöhyke ja saadaan niiden leikkauksena **vuorovaikutusalue**, jossa molemmat paikat esiintyvät vähintään valitulla matkaintensiteetillä p^* . Tästä voidaan käyttää nimitystä **vuorovaikutusintensiteetti**.

Jos nyt parannetaan pisteiden välistä tieyhteyttä siten, että matkakäyrät muuttuvat uuteen asemaan M2(A) ja M2(B), muuttuu käyrien uutta leikkauspistettä L2 vastaava matkaintensiteetti arvosta p_1 arvoon p_2 . Edellä määritetyn vuorovaikutusalueen matkaintensiteetti kasvaa samalla arvoon p^{**} . Matkaintensiteetille p^* voidaan nyt määrittää huomattavasti laajempi vuorovaikutusalue.

Kuva 1. Sijaintipaikkojen A ja B vuorovaikutus matkaintensiteettikäyrien ja vuorovaikutusalueiden avulla kuvattuna.



Millä tienpitotoimenpiteillä suhteellisten matkaintensiteettikäyrien muutos voidaan saada aikaan? Periaatteessa kyse on siitä, että nopeutunut liikuminen ulottuu laajemmalle alueelle päivittäisen matkustukseen käytetyn ajan ja matkatuotoksen pysyessä ennallaan. Matkojen määrä voi tietenkin myös kasvaa. Kasvu voi johtua määräraikkojen läheisyystekijöiden yleisestä kehittymisestä ja läheisyysympäristöjen muutoksen aiheuttamasta liikenteen siirtymästä. Usein puhutaan myös syntyvästä aivan uudesta liikenteestä (indusoitu liikenne). Jos sijaintipaikat ovat erisuuria, ovat absoluuttiset matkamäärät myös erisuuria ja suuremman paikan ko. vuorovaikutusalueeseen kohdistama kysyntä on voimakkaampaa.

Tietyn matkaintensiteetin (esim. p^*) ja sitä vastaavan kysynnän seurauksena on ko. vuorovaikutusalueella mahdollisuus luoda kysyntää vastaavaa tarjontaa ja vuorovaikutusalue alkaa kehittyä. Voidaan olettaa, että kehittyvä vuorovaikutusalue luo myös paikoille A ja B kehittymisedellytyksiä. Kun tieyhteyden parannustoimenpide muuttaa vuorovaikutusalueen intensiteetin arvon p^{**} :ksi ja samalla syntyy uusi laajempi intensiteettiä p^* edustava alue, syntyy koko seudulle uusia kehitysedellytyksiä.

Voidaan olettaa, että vuorovaikutusalueen matkaintensiteetin suuruuden ja alueiden A ja B kehittyneisyyden välille voidaan luoda riippuvuus, jota voidaan käyttää tiehankkeiden kehitysvaikutusten arviointiin. Tällaista mallin estimointia ei ole vielä yritetty, joten edellä esitetyt näkökohdat ovat toistaiseksi hypoteesin asteella.

Vuorovaikutustarkastelut voidaan tehdä myös linnuntietä pitkin, jolloin saadaan esille tieyhteyden parantamisen tarjoamat potentiaaliset kehitysmahdollisuudet.

Näyttää todennäköiseltä, että vuorovaikutustarkastelut soveltuvat myös pitemmille tiejaksoille. Edellä esitetyistä havaitaan, että tarkastelupaikkojen A ja B välille muodostuu tietyn matkaintensiteetin omaava vuorovaikutusalue. Tällainen alue on tavallaan itsenäinen ja alkaa todennäköisesti kehittyä. Voi jopa käydä niin, että se vetää osan A ja B pisteissä sijaitsevista toiminnoista ja ihmisistä puoleensa, jos sen tarjoama läheisyshorisontti on parempi ja sijoittumiskustannukset sekä hinnat ovat halvempia kuin pisteissä A ja B.

4. ESIMERKKITAPAUKSIA

Esimerkeissä on aluejakona kuntajako. Kuntien läheisyystekijöiden on oletettu sijoittuvan tasaisesti koko kunnan alueelle ja niiden sijainti on keskitetty yhteen pisteeseen kunnan keskustaajamaan. Läheisyystekijänä on käytetty kuntien asukaslukua v. 1990.

Tieverkkona on tierekisteristä saadun yleisten teiden tärkeimpien tieluokkien (valta-, kanta- ja muut maantiet) verkko 1.1.1991 tilanteessa. Tieverkon linkkien aikavastuksena on käytetty nopeusrajoitusten sallimaa ajoaikaa. Vertailukohtana käytetty linnuntievastus on laskettu 120 km/h nopeudella.

Liikennevirrat ovat henkilöautoliikenteen virtoja. Ne on tuotettu tutkimuskeskuksessa muodostetulla liikennevirtamallilla.

Numeroaineisto on tuotettu pääosin EMME/2-ohjelman avulla. Aineiston käsittely ja grafiikka on tehty SAS- ja SURVO-ohjelmistolla.

4.1 Ihmisiä aikayksikössä

Läheisyyden tarkasteleminen voidaan aloittaa tutkimalla, kuinka monta ihmistä jostakin kunnasta voidaan saavuttaa ajan funktiona. Asiaa voidaan tarkastella graafisesti sekä käyräesityksenä että karttana. Tieverkon palvelutasosta saadaan arvio lähettämällä tarkastelupisteestä liikkeelle kaksi pulssia, joista toinen etenee tieverkkoa ja toinen linnuntietä pitkin.

Maan eri osissa sijaitsevat kunnat ovat eri asemassa toisiinsa nähden. Kuvassa 2 (s.14) nähdään Tampereen, Kouvolan ja Oulun osalta kohdattujen ihmisten määrät ajan funktiona. Vasemmanpuoleinen on linnuntiekäyrä ja oikeanpuoleinen tieverkkokäyrä. Käyrien muoto kuvaa maan muotoa ja asutuksen sijoittumista. Oulun käyrät nouseva hitaasti ja puolet suomalaisista tavoitetaan noin 4-5 tunnin kuluttua. Lähes kaikki suomalaiset tavataan vasta 6-7 tunnin jälkeen. Oulun tapauksessa on linnuntien ja tieverkon ero 2.5 miljoonan asukkaan (puolet suomalaisista) kohdalla runsas tunti. Tampereen ja Kouvolan kohdalla puolet suomalaisista tavataan jo 2-2.5 tunnin kuluttua. Tampereen kohdalla linnuntien ja tieverkko ovat melko pitkään hyvin lähellä toisiaan.

Linnuntietä ja tieverkkoa kuvaavien käyrien pystysuora ero kertoo, kuinka paljon enemmän ihmisiä tavataan samassa ajassa linnuntiellä. Vaakasuora ero puolestaan kertoo, kuinka paljon vähemmän aikaa menee saman ihmismäärän tapaamiseen ja käyrien väli kertoo potentiaalisista mahdollisuuksista tieverkkoläheisyyden parantamiseen. Syy isoon eroon voi kuitenkin olla jokin vaikeasti voitettava luonnoneste. Käyrien erilainen muoto kertoo myös sen tosiasian, ettei kaikkialla maassa ole samoja läheisyysedellytyksiä, vaikka tieverkkoa kuinka parannettaisiin.

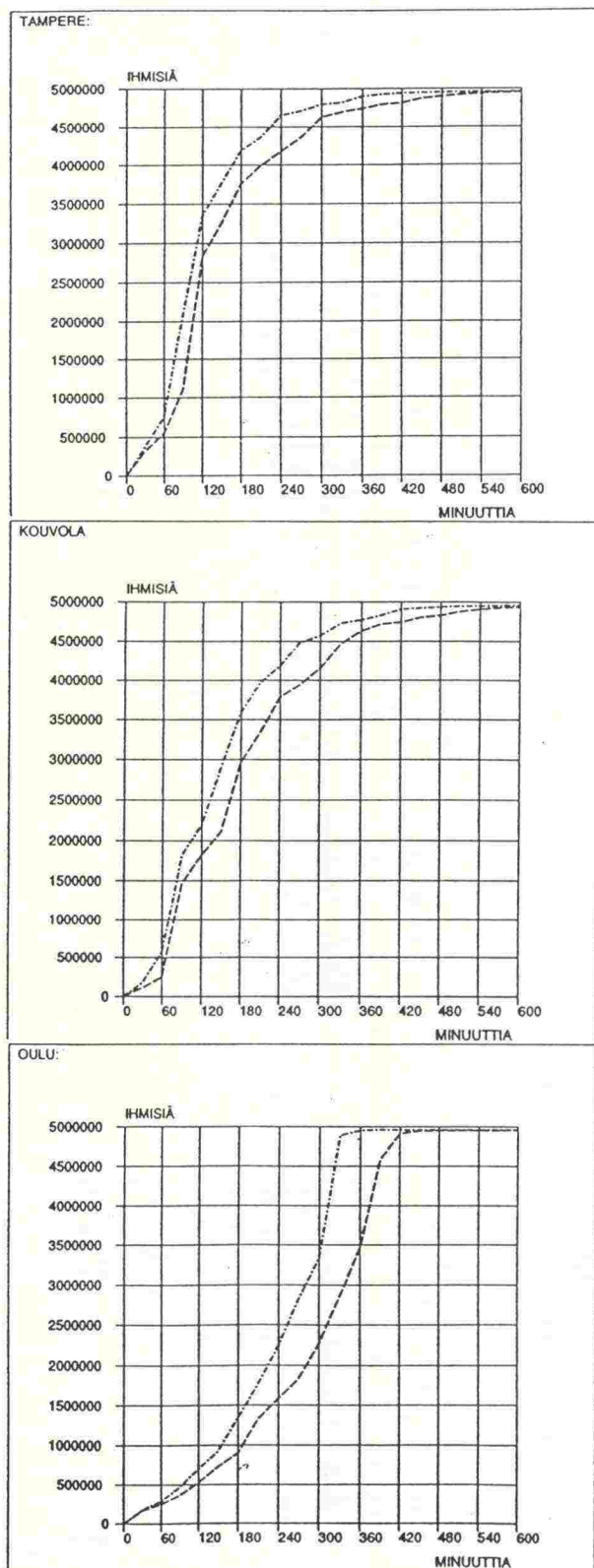
Kuvassa 3 (s.17) nähdään, kuinka Tampereen ympärillä olevat kunnat sijoittuvat 30 minuutin aikavyöhykkeille, kun liikutaan pitkin tieverkkoa. Kuva esittää ihmisten kumulatiivisen kertymän kunkin vyöhykkeen kohdalla.

4.2 Läheisyys

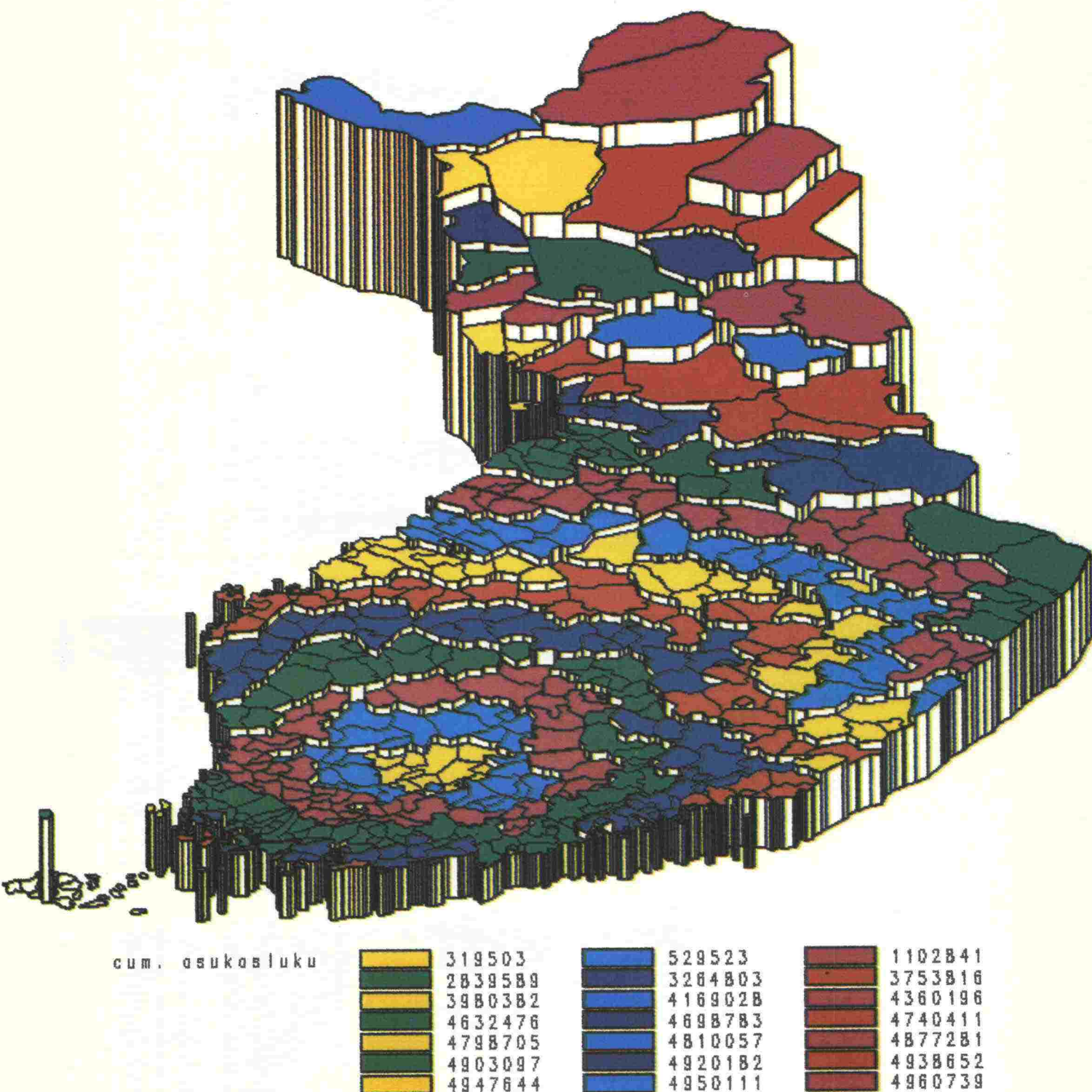
Tavallisin tapa kuvata läheisyyttä on piirtää karttoja luonnonresurssien, väestön, toimintojen ym. sijainneista. Karttojen digitaalinen esittäminen luo niistä paikkatietojärjestelmiä, joita voidaan käyttää läheisyysanalyysissä.

Jo edellä mainittujen karttojen perusteella voidaan visuaalisesti päätellä jotain liikennejärjestelmien vaikutuksesta toimintojen sijoittumiseen ja läheisyyteen. Varhaisina aikoina vesireitit olivat tärkeitä kulkuväyliä. Sitten tulivat ihmisen rakentamat liikennejärjestelmät mm. rautatiet ja nyt autoliikennejärjestelmät. Tällä hetkellä tieverkko määrää läheisyyden ja sijoittumisen ylivoimaisella tavalla. Liikennejärjestelmien luoman läheisyyden ja sitä seuranneen sijoittumisen kehityksestä voidaan näin helposti luoda ajassa tapahtuneen muutoksen visuaalisia kuvauksia.

Kuva 2. Ajan funktiona tavoitettujen ihmisten määrä tieverkkoa ja linnuntietä käyttäen Tampereen, Kouvolan ja Oulun osalta



Kuva 3. Tampereelta tieverkkoa edeten muodostetut 30 minuutinaikavyöhykkeet ja niiden kumulatiivinen asukasluku.



4.3 Läheisyysluku

Kuvissa 4 (s.19) ja 5 (s.20) on esitetty kartat siitä, miten lausekkeen (2) perusteella laskettu läheisyys vaihtelee maan eri osissa. Kuvassa 4 läheisyyttä on mitattu tieverkkoa pitkin ja kuvassa 5 linnuntietä pitkin. Molemmissa kartoissa läheisyysluvut on indeksoitu siten, että linnuntieläheisyyden maksimiarvoksi on asetettu luku 100 (Helsinki) ja linnuntieläheisyyden minimiarvoksi luku 0 (Utsjoki).

Tieverkkoa pitkin määritetty läheisyys keskittyy Etelä-Suomeen. Helsingin, Lahden ja Tampereen seudut erottuvat selvästi omaksi alueekseen. Linnuntieyhteyttä lähestyvä nopea ja suora tieverkko näyttäisi voivan nostaa laajoja alueita Etelä- ja Keski-Suomessa korkeaan läheisyysasemaan.

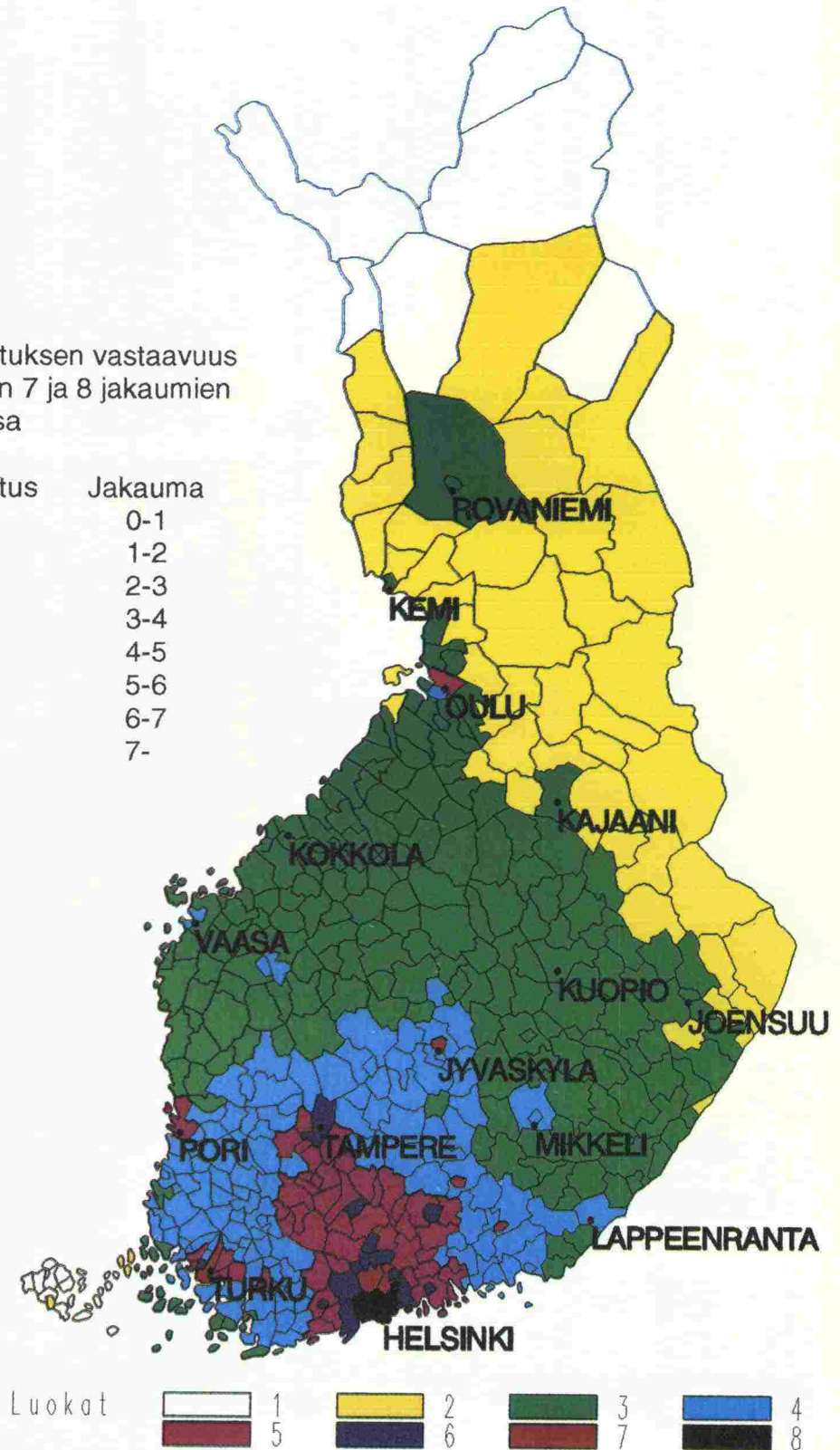
Kuvan 6 (s.21) esittämässä karttakuvassa on linnuntietä ja tieverkkoa myöden laskettujen läheisyyslukujen indeksoitu erotus. Suurin hyöty näytettäisiin saatutettavan silloin, kun tieverkkoa parannetaan tiheästi asutun Etelä-Suomen alueella, missä pienestäkin matkan lyhenemisestä hyöttyy suuri määrä ihmisiä. Pelkällä tieverkolla ei läheisyyttä voi paljonkaan lisätä, jos alue on harvaan asuttua.

Kuvassa 7 (s.22) on esitetty tieverkkoa pitkin ja linnuntietä pitkin saatujen läheisyysindeksien jakaumat. Linnuntietä lasketun läheisyyden lisäys (siirros oikeaan) ja tasaisempi jakauma näkyvät selvästi. Kuvassa 8 (s.22) nähdään linnuntie- ja tieverkkoläheisyyksien erotuksen jakauma. Valtaosa kunnista sijoittuu luokkiin 2-5, joita vastaa kartassa värit keltainen, vihreä sininen ja punainen. Nämä värit peittävät suuren osan maasta. Suurimmat erotukset sijoittuvat runsasväestöiseen Etelä-Suomeen. Karttakuvia tehtäessä käytetty luokitus vaikuttaa saatuun kuvaan. Tiheä luokitus tuo mukanaan enemmän yksityiskohtia, mutta tulkinta voi samalla vaikeutua. Jakaumakuvat auttavat luokittelun suunnittelussa.

Kuva 4. Läheisyys tieverkkoa pitkin
Luokiteltu läheisyysluku (luokitus 1-8)

Luokituksen vastaavuus
kuvien 7 ja 8 jakaumien
kanssa

Luokitus	Jakauma
1	0-1
2	1-2
3	2-3
4	3-4
5	4-5
6	5-6
7	6-7
8	7-

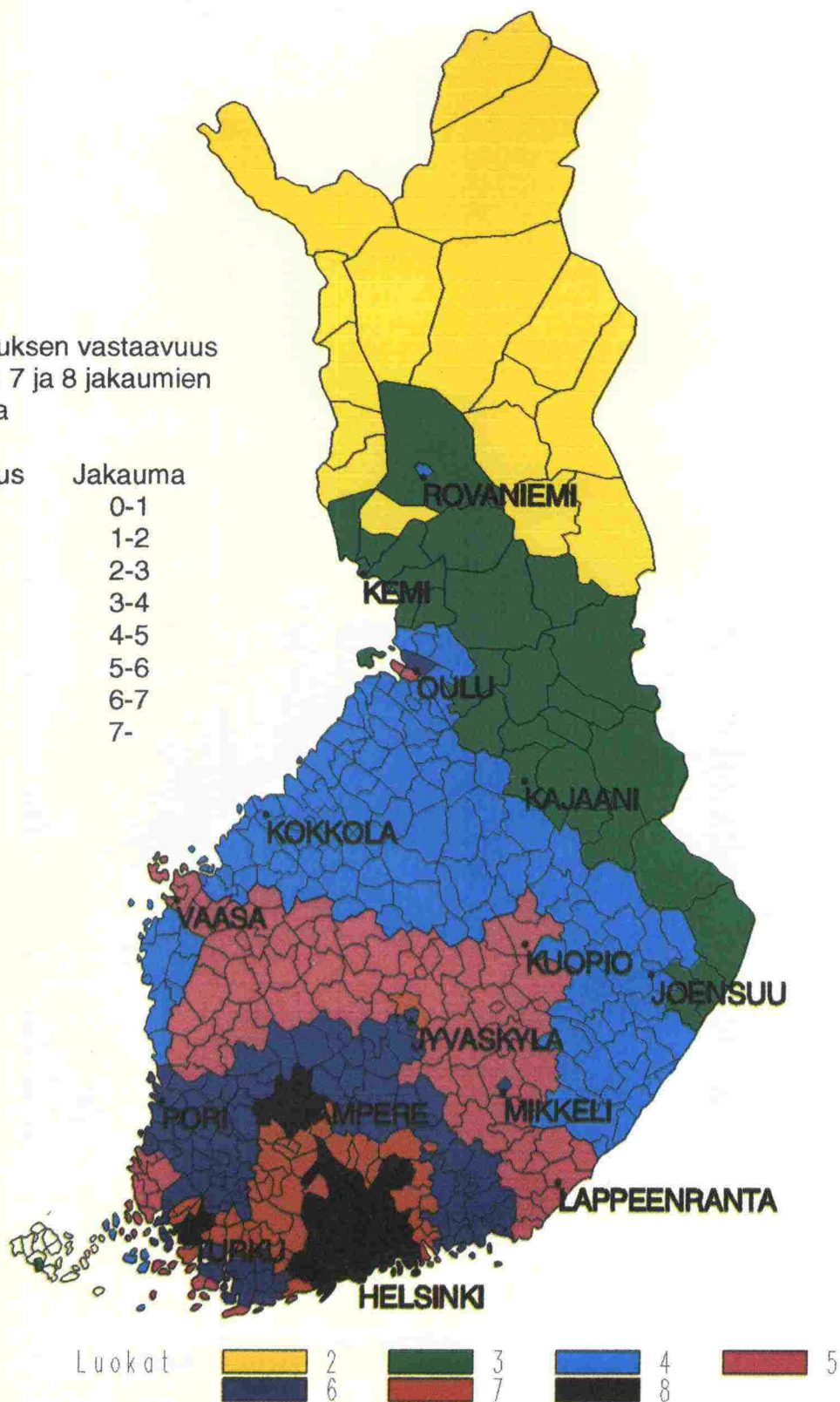


Kuva 5. Läheisyys linnuntietä pitkin

Luokiteltu läheisyysluku (luokitus 1-8)

Luokituksen vastaavuus
kuvien 7 ja 8 jakaumien
kanssa

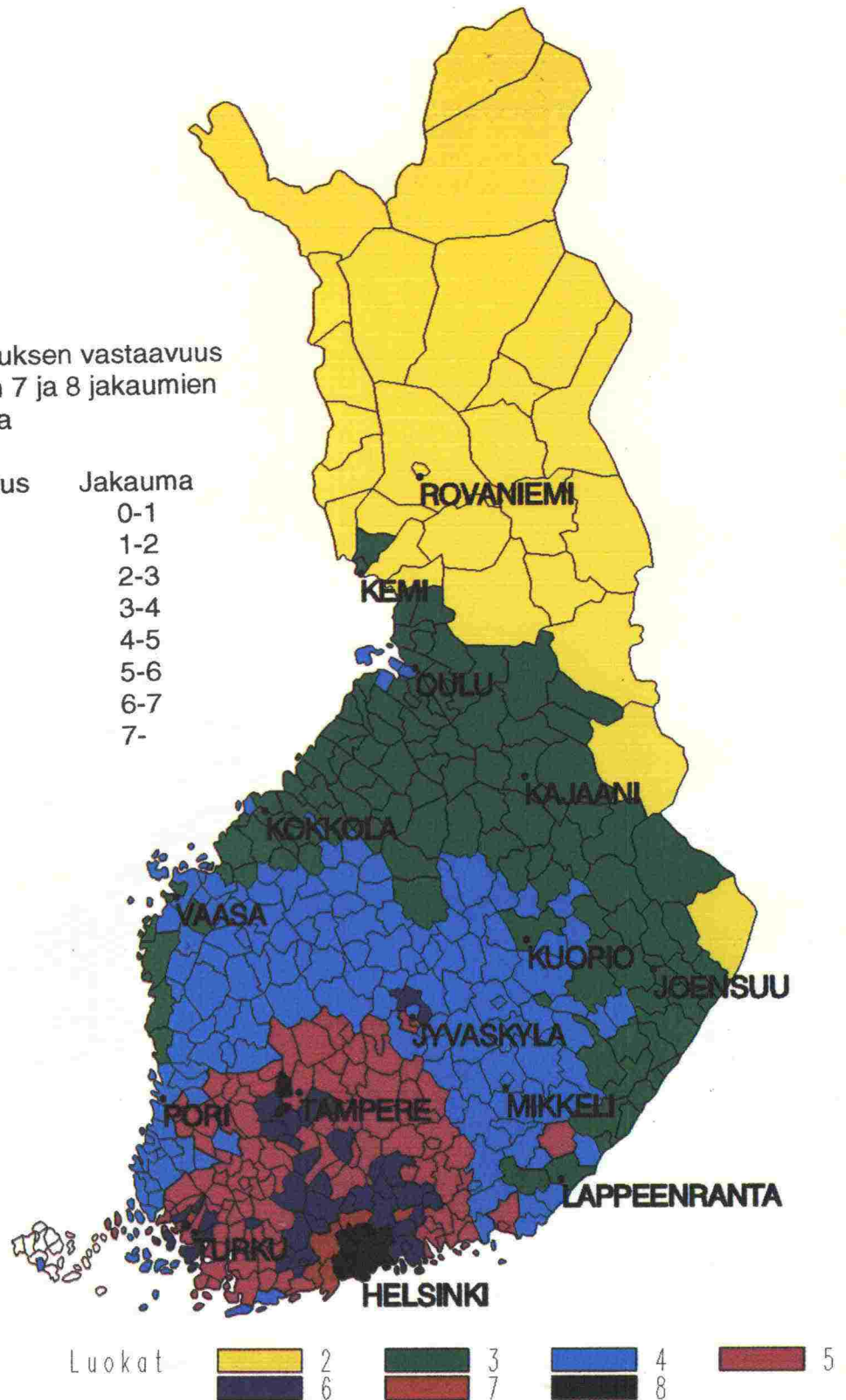
Luokitus	Jakauma
1	0-1
2	1-2
3	2-3
4	3-4
5	4-5
6	5-6
7	6-7
8	7-



Kuva 6. Linnuntieläheisyys - Tieverkkoläheisyys
Luokiteltu läheisyyslukujen erotus (Luokat 1-8)

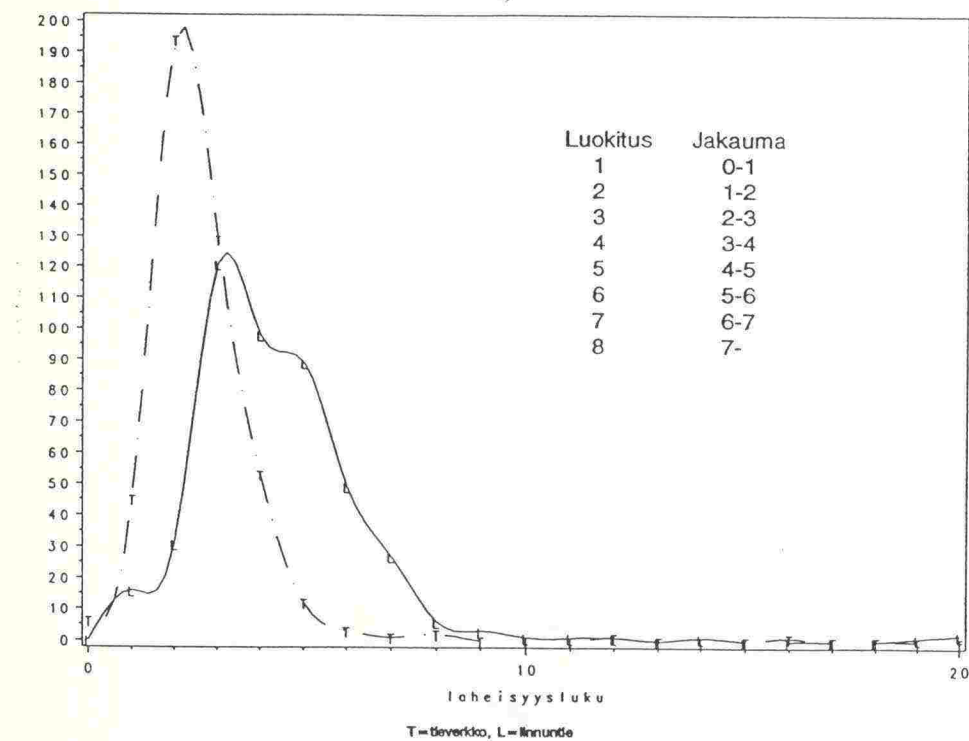
Luokituksen vastaavuus
kuvien 7 ja 8 jakaumien
kanssa

Luokitus	Jakauma
1	0-1
2	1-2
3	2-3
4	3-4
5	4-5
6	5-6
7	6-7
8	7-



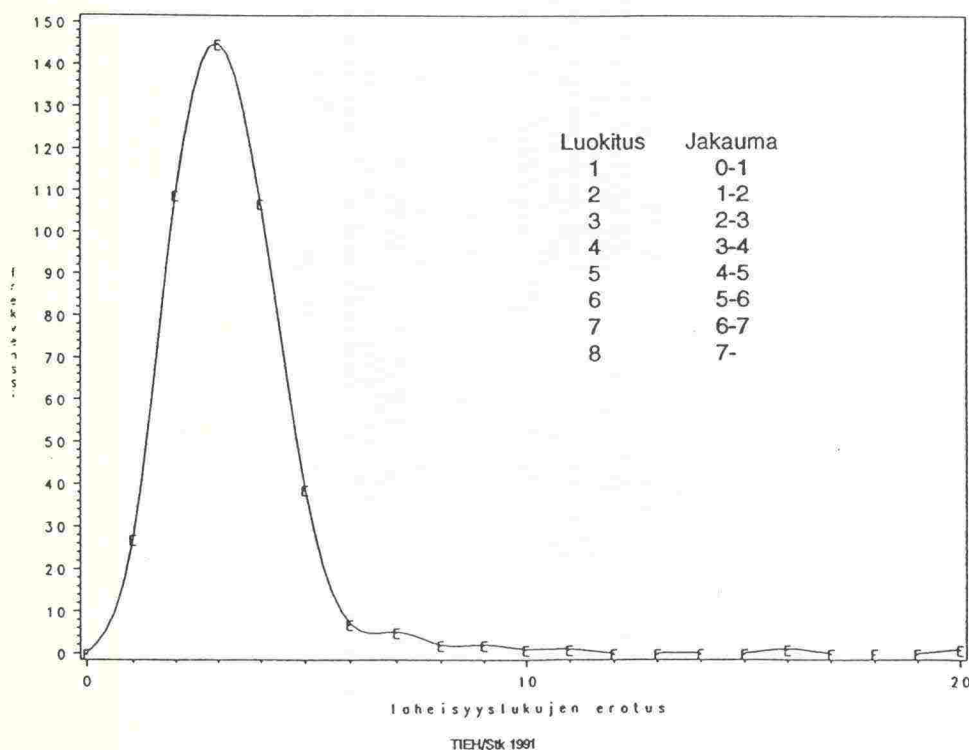
Kuva 7. Läheisyyslukujen frekvenssijakaumat

Luokat 1-8 (vrt. kuva 4 ja 5)



Kuva 8. Linnuntieläheisyys - Tieverkkoläheisyys

Luokat 1-8 (vrt. kuva 6)



4.4 Kehitysvaikutus

Kuvassa 9 (s.24) on esitetty tieverkkoläheisyyden ja kunnan kehittyneisyyden (tulot/asukas) välinen korrelaatio. Edellä tehty riippuvuusolettamus näyttäisi toteutuvan. Nähdään että muutamilla suurilla kunnilla (erityisesti Helsinki, Espoo ja Vantaa) on oletettuun riippuvuuteen suuri vaikutus. Pistejoukokon ulkopuolella oleva oleva Kauniainen on erikoistapaus. Riippuvuus näyttäisi olevan epälineaarinen ja vaimeneva, mikä sekin vastaa ennako-odotuksia. Riippuvuuden tarkempi määrittely vaatii lisätöitä.

Jos läheisyyden ja alueen kehittyneisyyden välille saadaan selvä riippuvuus, kuten kuva 9 antaa aiheen olettaa, saadaan hankkeen vaikutuksia koskeviin taloudellisiin laskelmiin merkittävä lisä. Kyseessä on erityisesti spekulatiivisena usein nähdyn aikakustannusvaikutuksen täydentäminen hankkeen 'todellisia' kehitysvaikutuksia kuvaavalla tunnusluvulla, esimerkiksi sen tulotehokkuudella (tulovaikutus/hankekustannus). On mielenkiintoista nähdä, mikä yhteys tällä on esimerkiksi hankkeen synnyttämään uuteen liikenteeseen (ns. indusoitu liikenne).

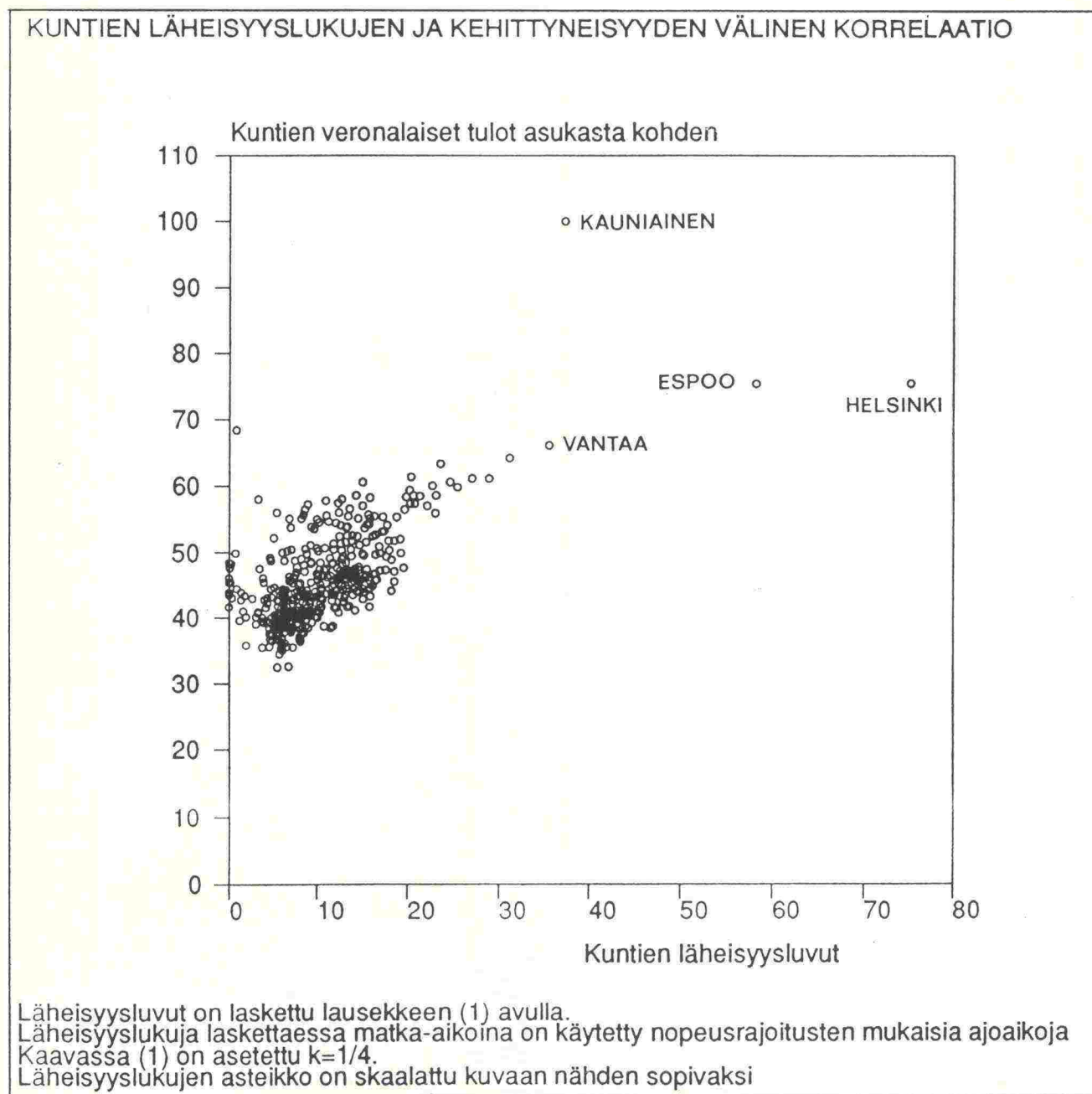
Läheisyyden ja maanhinnan välillä on tietenkin myös yhteys - mitä parempi läheisyys, sitä korkeampi maanhinta. Jos tämä yhteys tunnetaan ja hallitaan, voidaan tiehankkeen aiheuttama läheisyysvaikutus kuvata myös maanhinnan odotettavissa olavana muutoksena.

4.5 Yhdistävyys

Kuvissa 10 (s.25) ja 11 (s.26) on esitetty karttakuvat kaavan 7 mukainen yhdistävyys tieverkkoa ja linnuntietä pitkin. Kuvassa 12 (s.27) nähdään yhdistävyyslukujen jakaumat. Tieverkkoyhdistävyys keskittyy luokkiin 2-3, jotka vastaavat karttakuvassa keltaista ja vihreää väriä. Linnuntieyhdistävyys puolestaan keskittyy luokkiin 5, 6 ja 7, jotka vastaavat karttakuvassa värejä punainen, violetti ja oranssi. Kartalla näkyvät selvät vyöhykkeet näyttäisivät muodostavan omat 'sormensa' jakaumaan.

Kuvan 13 (s.27) linnuntie- ja tieverkkoetäisyyksien erotuksen jakaumassa kolme 'sormeä' ovat siirtyneet askelen vasempaan ja vastaavat nyt kuvan 14 kartalla värejä vihreä-sininen, sininen-punainen ja violetti. Kuvassa 14 (s.28) näkyy hallitsevana kuntien pinta-ala ja niiden välimatkat. Pidemmälle menevät tulkinnot edellyttävät tasakokoista aluejakoa. Voitaisiin ajatella esimerkiksi, että kuntajako korvattaisiin 10x10 km:n ruudustolla.

Kuva 9.

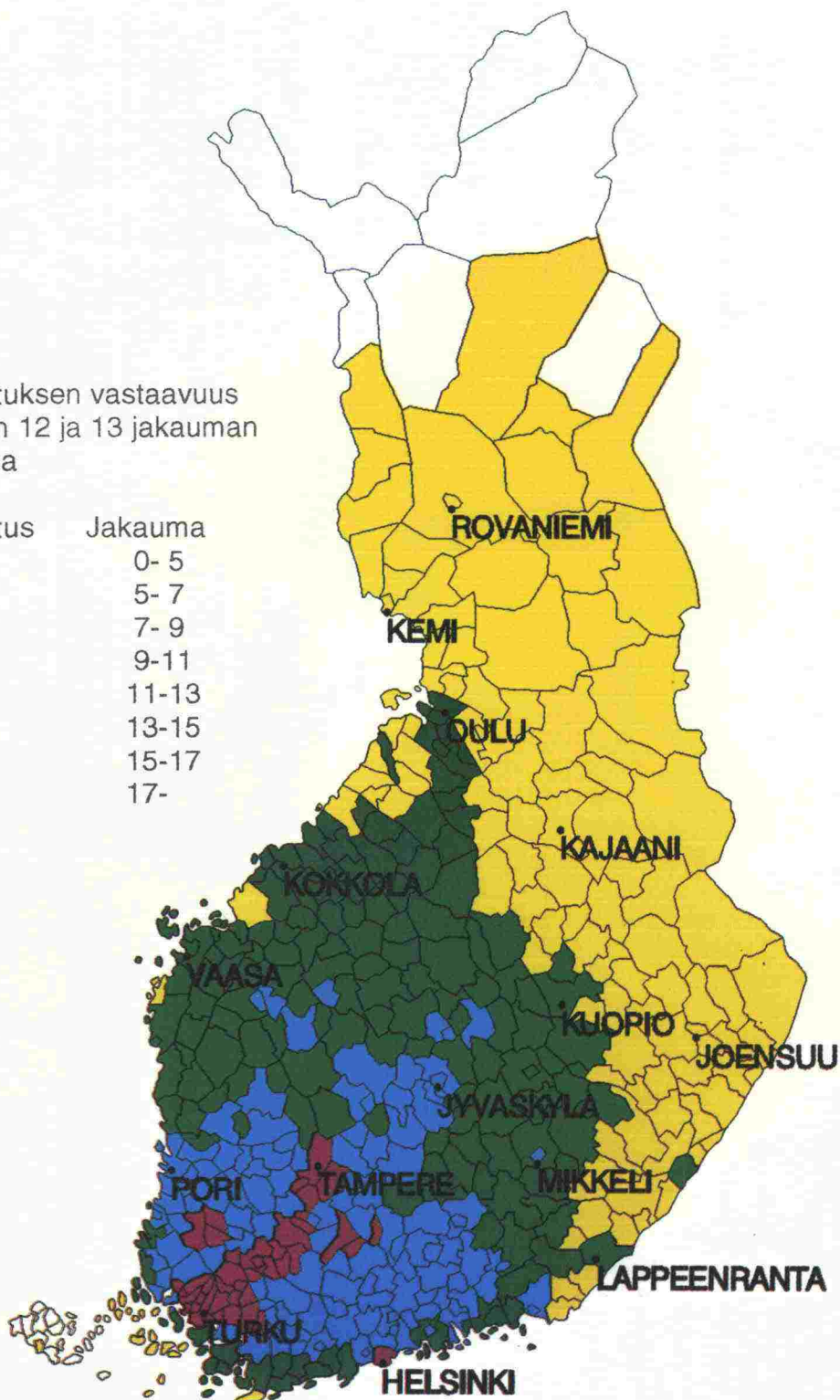


Kuva 10. Yhdistävyys tieverkkoa pitkin

Luokiteltu yhdistävyysluku (luokitus 1-8)

Luokituksen vastaavuus
kuvien 12 ja 13 jakauman
kanssa

Luokitus	Jakauma
1	0-5
2	5-7
3	7-9
4	9-11
5	11-13
6	13-15
7	15-17
8	17-



Luokat 1 2 3 4 5

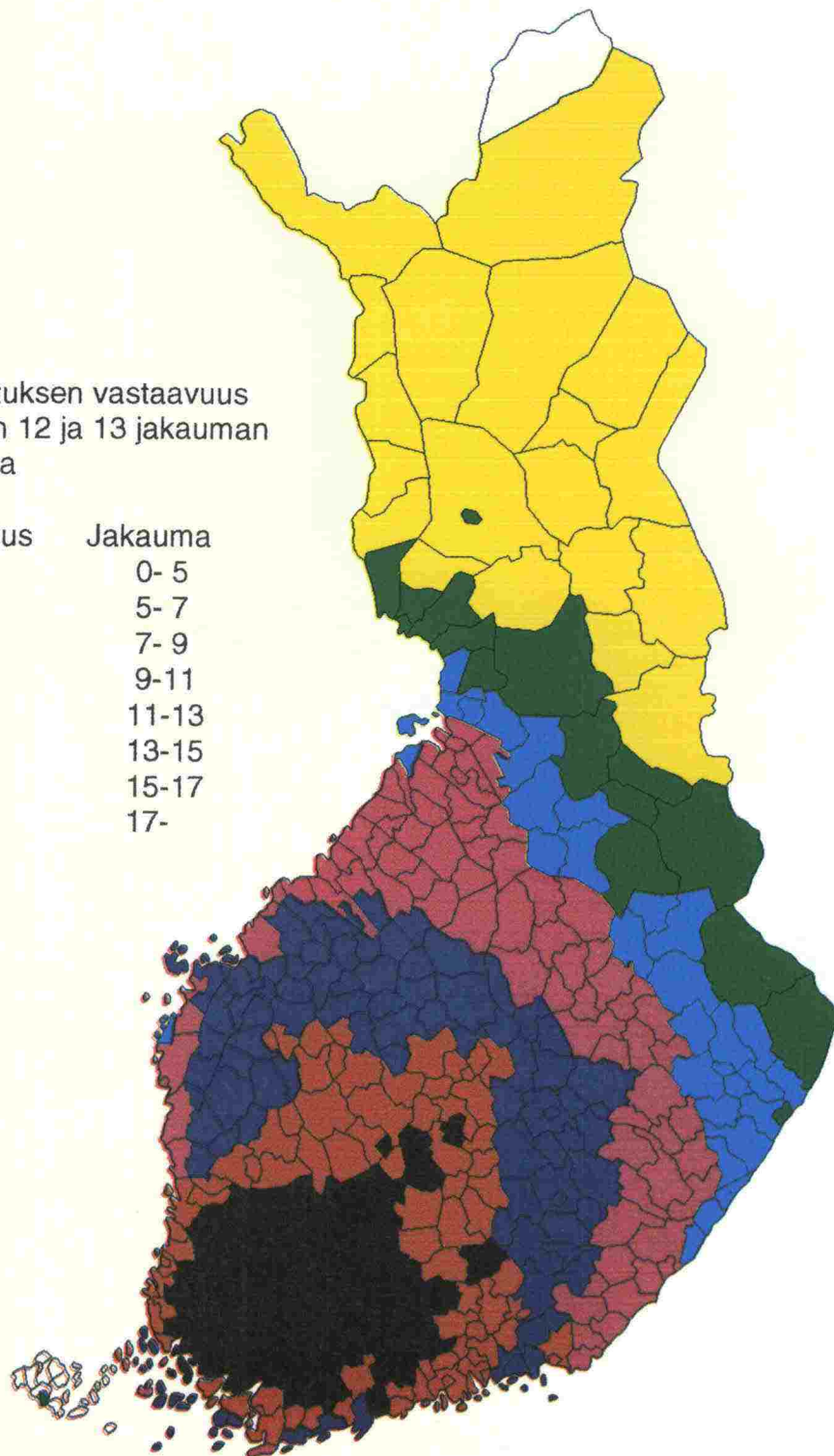
TIEH/Stk 1991

Kuva 11. Yhdistävyys linnuntietä pitkin

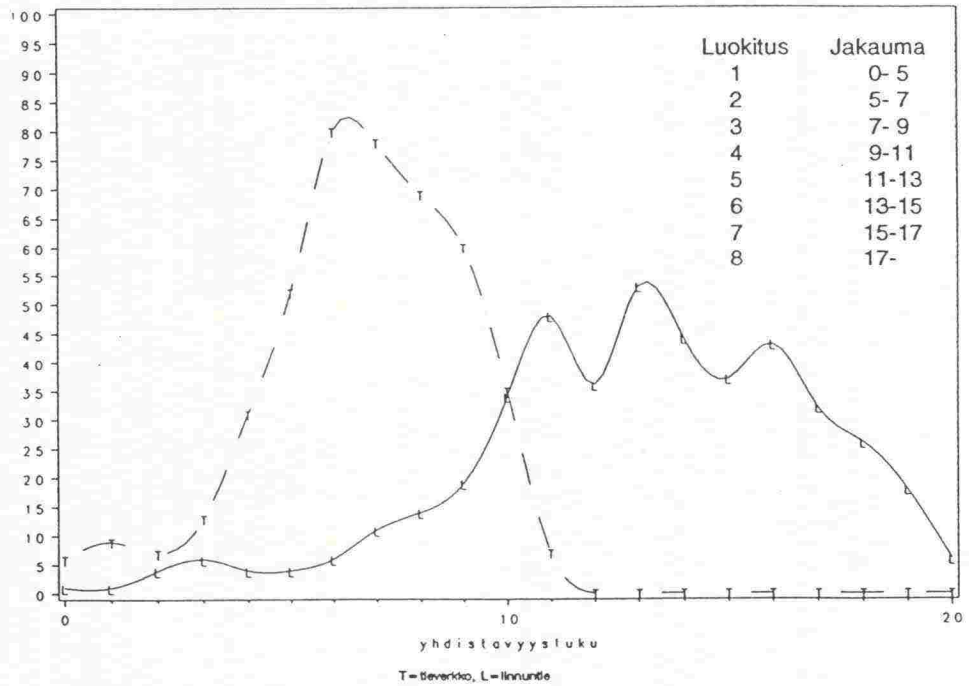
Luokiteltu yhdistävyysluku (luokitus 1-8)

Luokituksen vastaavuus
kuvien 12 ja 13 jakauman
kanssa

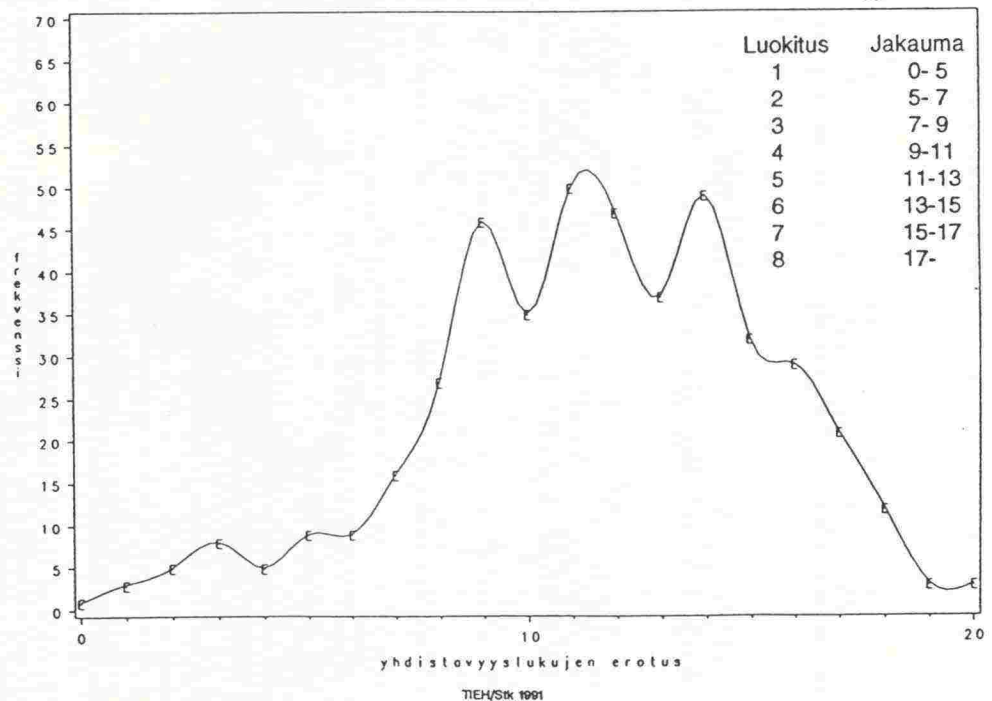
Luokitus	Jakauma
1	0-5
2	5-7
3	7-9
4	9-11
5	11-13
6	13-15
7	15-17
8	17-



Kuva 12. Yhdistävyyslukujen frekvenssijakaumat
Luokat 1-8 (vrt. kuvat 10 ja 11)



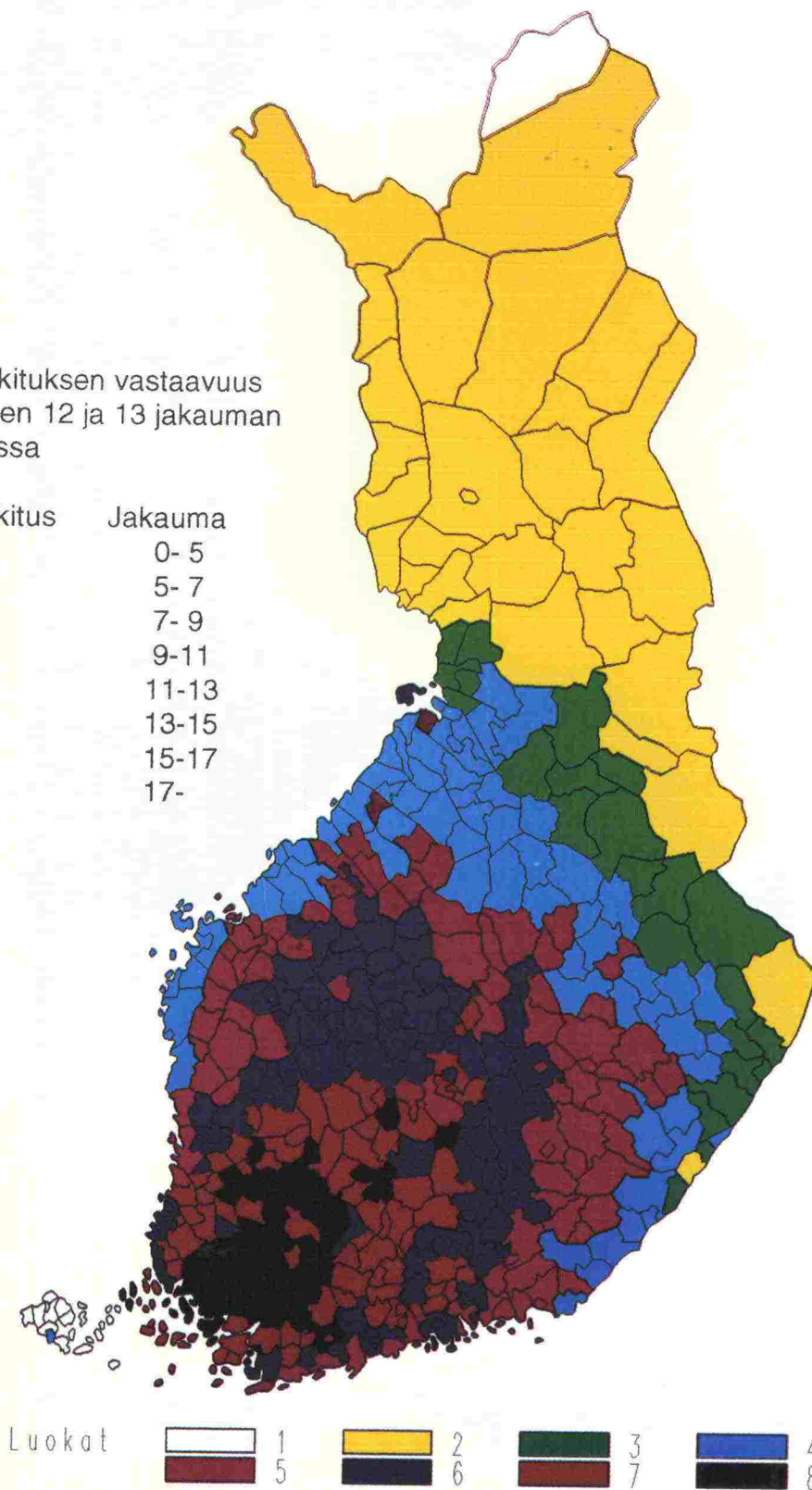
Kuva 13. Linnuntieyhdistävyys - Tieverkkoyhdistävyys
Luokat 1-8 (vrt. kuva 14)



Kuva 14. Linnuntieyhdistävyys - Tieverkkoyhdistävyys
Luokiteltu yhdistävyyslukujen erotus (luokat 1-8)

Luokituksen vastaavuus
kuvien 12 ja 13 jakauman
kanssa

Luokitus	Jakauma
1	0-5
2	5-7
3	7-9
4	9-11
5	11-13
6	13-15
7	15-17
8	17-



4.6 Vaikutusalueet

Kuvissa 15 (s.30) ja 16 (s.31) on esitetty kaksi eri tapaa tarkastella aluekeskusten vaikutusalueita liikennevirtamallin avulla. Kuvassa 15 vaikutusalueet on määritetty siten, että on asetettu kysymys, mihin annetuista aluekeskuksista tarkasteltavasta kunnasta tehdään eniten matkoja. Saatu aluejakokartta vastaa melko tarkkaan Maakuntien liiton käyttämää jakoa. Tämä johtuu siitä, että liikennevirtamallissa Maakuntien liiton käyttämä aluejaon vaikutus on otettu huomioon. Poikkeamat liiton aluejaon ja liikennevirtamallilla saadun aluejaon välillä johtuvat siitä, että Maakuntien liiton aluejakoa muodostettaessa on aluekeskusten lisäksi mukana myös muita alueen vahvoja keskuksia. Kuuluminen tiettyyn alueeseen on määritetty ottamalla huomioon matkojen suuntautuminen myös näihin muihin keskuksiin. Käytetyssä liikennevirtamallissa on otettu huomioon vain aluekeskukset.

Kuvassa 16 esitetään ne kunnat, joista lähtevästä liikenteestä 2 - 10 % tai yli 10 % suuntautuu annettuun aluekeskukseen. Toisin kuin kuvassa 15 saattavat keskusten vaikutusalueet nyt mennä osittain päällekkäin. Tässä tarkastelutavassa ei voi tehdä yksiselitteistä oletusta jonkin kunnan kuulumisesta tietyn keskuksen vaikutusalueeseen.

Kun tarkastellaan läheisyysmallin tai liikennevirtamallin avulla aluerakennetta, on kiinnostavaa nähdä, miten aluerakenne muuttuu, jos tieverkkoa kehitetään tai aluekeskusten määrä tai keskinäinen asema muuttuu.

4.7 Tiehankkeen läheisyysvaikutukset

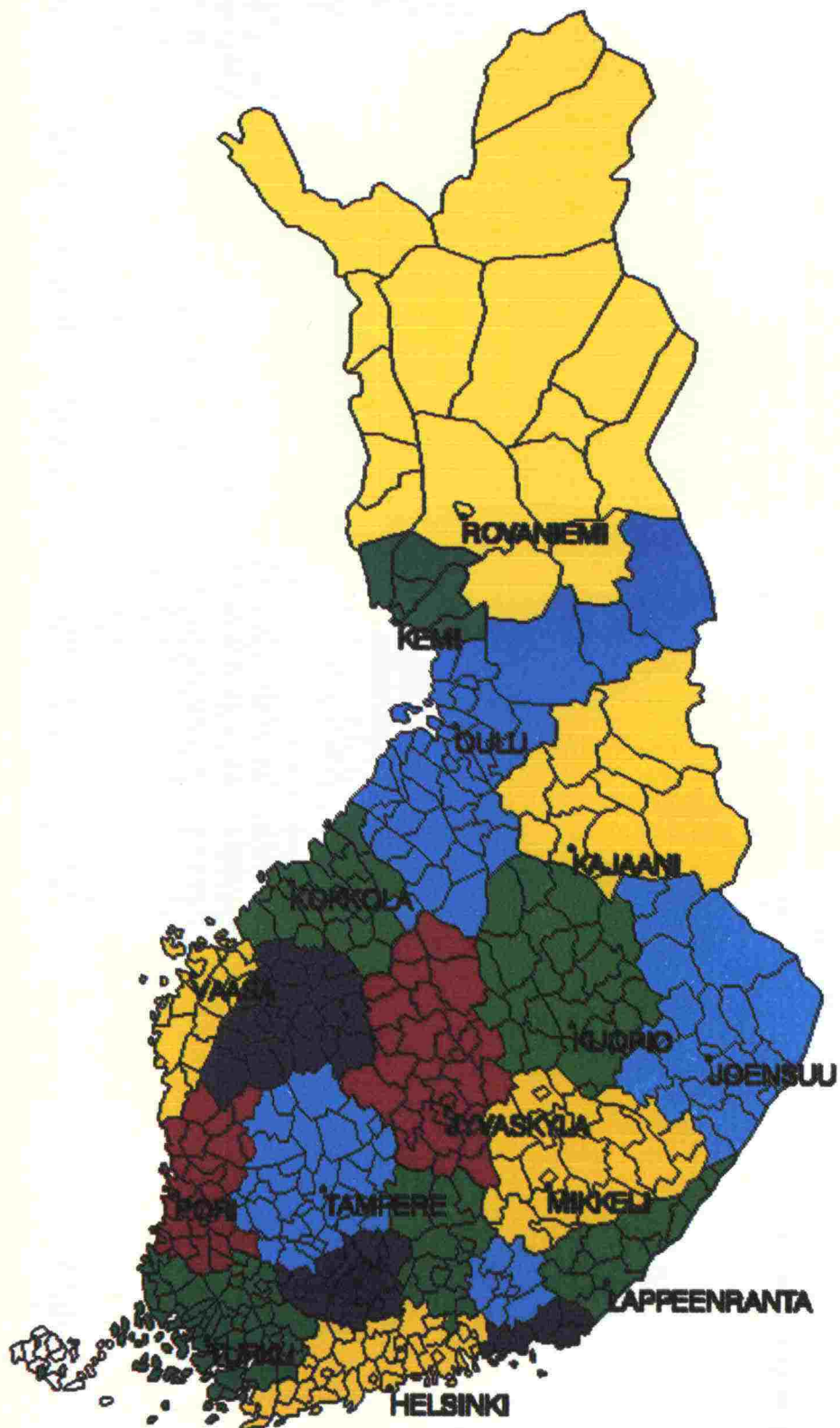
Tiehankkeen vaikutuksista keskeisin on sen aiheuttama läheisyysmuutos. Kuvissa 17 (s.32) ja 18 (s.33) on tarkasteltu kahden keksityn tiehankkeen vaikutuksia. Kuvassa 17 kohteena on valtatie 9:n Längelmäen ja Jämsän välinen osuus. Kuvassa 18 taas tarkastellaan valtatie 12:ta Pälkäneen ja Hauhon välillä.

Liikennevirtamallilla lasketut liikennevirrat on sijoitettu tieverkolle periaatteella 'kaikki nopeimmalle reitille'. Tarkasteluosuuden kautta kulkevat virrat on määritetty ja sen jälkeen on kysytty, kuinka suuri osuus kunnasta lähtevästä liikenteestä kulkee kyseisen hankkeen kautta.

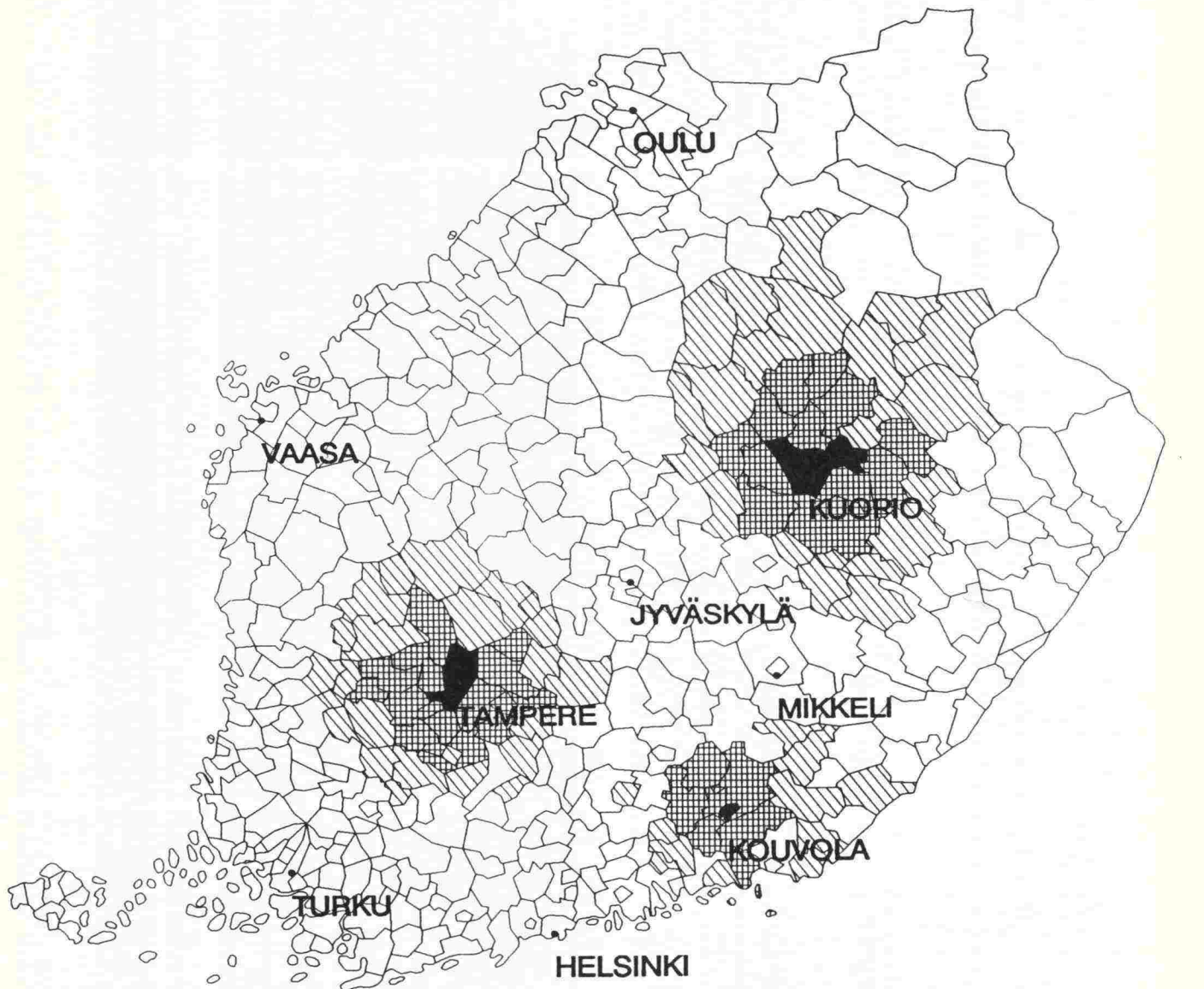
Kun hanketta suunnitellaan, voidaan piirtää karttoja hankkeen vaikutusalueiden muutoksista. Kun hankkeen vaikutusalue tunnetaan, voidaan arvioida, kuinka suurta ihmisjoukkoa, kuinka montaa työpaikkaa, millaista rakennettua pääomaa jne. hanke koskee. Läheisyysmittojen arvojen muuttumisen perusteella saadaan arvio hankkeen läheisyyskustannuksista ja läheisyystehokkuudesta. Eri hankkeita voidaan vertailla toisiinsa näiden tunnuslukujen perusteella.

Tarkasteltaessa yksittäisiä hankkeita tai jonkin alueen sisäistä rakennetta on harkittava, kuinka laaja alue tarkasteluihin on syytä ottaa. Yksittäisellä hankkeella voi olla hyvinkin suuri paikallinen merkitys, vaikka koko maan tasolla tarkasteltuna sitä ei pidettäisi kovinkaan tärkeänä. Sitä varten on tiedettävä hankkeiden vaikutusalueet. Tässä on yksi vaihtoehto niiden määrittämiseksi. Kaikkien annetun hankkeen kautta kulkevien virtojen käyttö ei ole mielekäästä, sillä kaukaa tulevat virrat ovat luonteeltaan satunnaisia ja voisivat yhtä hyvin valita jonkin toisen lähes yhtä hyvän reitin.

Kuva 15. Talousalueet liikennevirtamallin mukaan



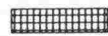
Kuva 16. Aluekeskusten Kouvola, Kuopio ja Tampere osuuskunnasta lähtevästä liikenteestä



Liikenteen osuus



2-10 %



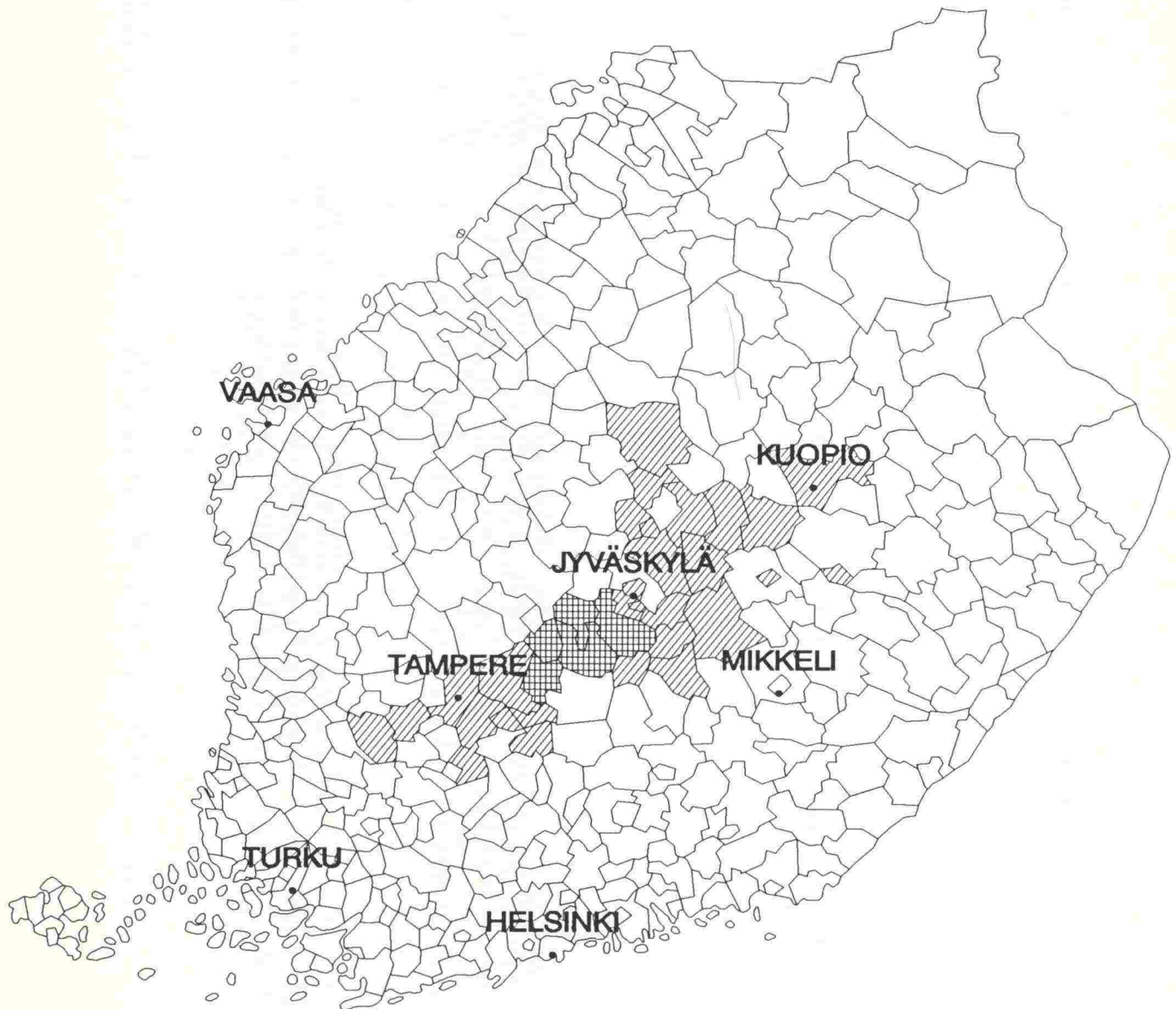
yli 10 %



Aluekeskus

Tieh/Stk

Kuva 17. Hanketaso: Vt 9 (Längelmäki-Jämsä)
Kunnasta lähtevän liikenteen osuus ko. hankkeen kautta
(liikennevirtamalli)

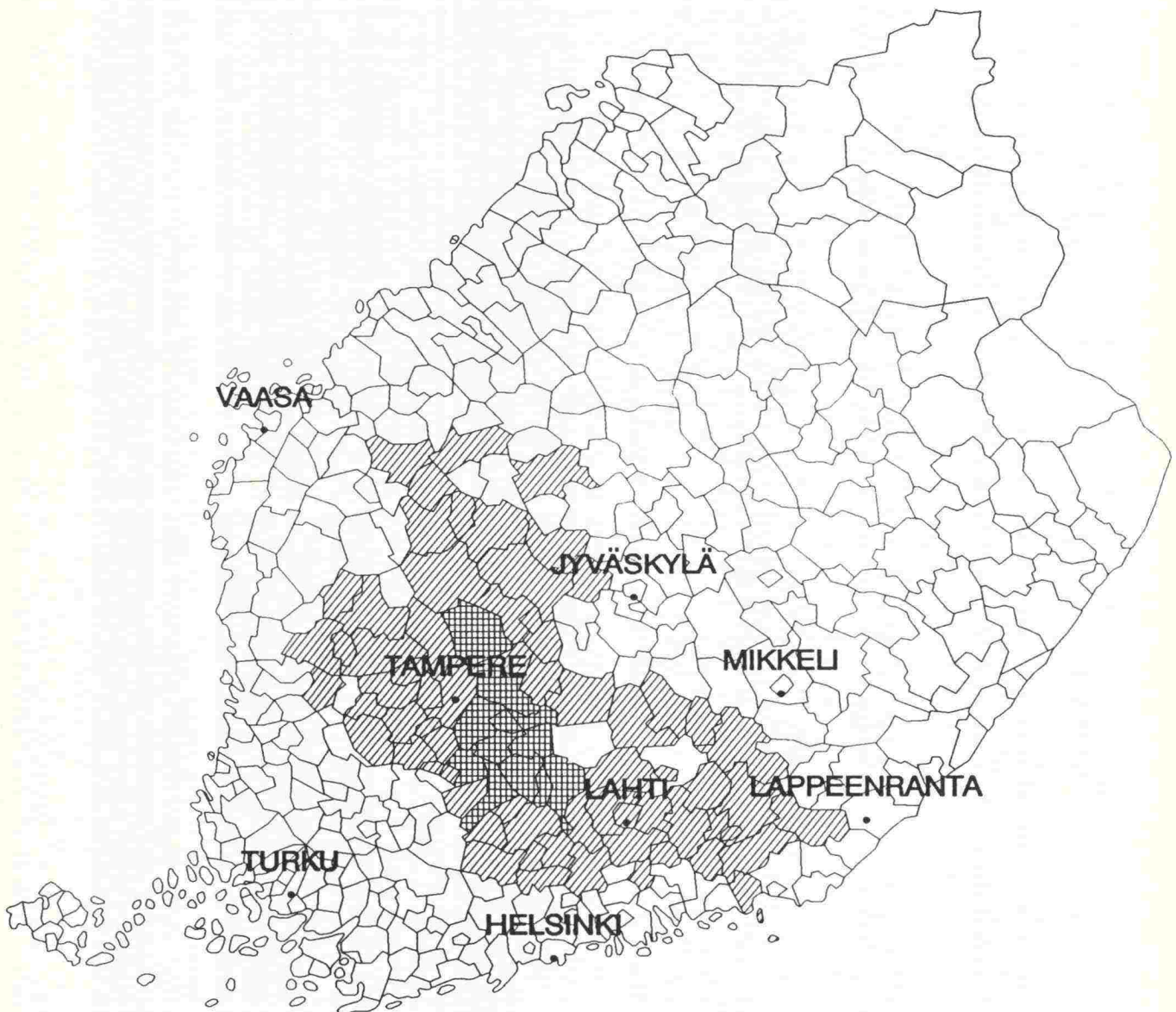


Liikenteen osuus  2-10%  yli 10%

Tieh/Stk

Kuva 18. Hanketaso: Vt 12 (Pälkäne-Hauho)

Kunnasta lähtevän liikenteen osuus ko. hankkeen kautta
(liikennevirtamalli)



Liikenteen osuus

2-10%

yli 10%

Tieh/Stk

5. POHDINTA

Jokaisella ihmisellä on läheisyysympäristöä koskevat toiveensa ja tavoitteensa. Nämä perustuvat hänen elämäkokemukseensa sekä siihen yhteiskuntaan ja kulttuuritaustaan, jossa hän on kasvanut ja jossa hän elää. Voidaan olettaa, että ihmisten hyvinvointi ja tyytyväisyys riippuvat hyvin suurelta osin käytettävissä olevista läheisyysympäristöistä. Samoin jokaisella toiminnolla on omat läheisyysvaatimuksensa ja toimintojen tuloksellisuus riippuu suurelta osin niiden läheisyysympäristöstä. Voidaan sanoa, että yhteiskunnan viihtyvyys, sen palvelujen taso sekä sen taloudellinen suorituskyky ovat ratkaisevalta tavalla riippuvaisia läheisyydestä.

Yhteiskuntasuunnittelun ja yhteiskunnan kehittämisen eräs keskeisimpiä tehtäviä on ihmisten ja toimintojen tavoittelemien ja tarvitsemien läheisyysympäristöjen aikaansaaminen. Alue- ja yhdyskuntasuunnittelun osalta on kyse sijaintiläheisyydestä ja liikennejärjestelmän osalta tarkastellaan verkkoläheisyyttä. Näiden yhteisvaikutuksena syntyvät läheisyysympäristöt.

Yhteiskuntasuunnittelun keskeinen haaste on tuntea, mistä eri tekijöistä ihmisten läheisyystavoitteet muodostuvat ja miten ihmiset sovittavat niitä yhteen sijaintipäätöksiä tehdessään. Tämän lisäksi tulisi voida ennakoida se, miten läheisyystavoitteet ajan myötä muuttuvat. Ongelmaa voidaan lähestyä pyrkimällä selittämään maanhintaa, asuntojen hintoja jne. erilaisten läheisyystekijöiden avulla. Tällaisia tutkimuksia on paljon tehtykin maankäytön suunnittelun tarpeisiin. Toisaalta on tunnettava taloudellisten ym. toimintojen läheisyysvaatimukset ja niiden tärkeys toimintojen menestyksen kannalta.

Tielaitoksen tulee puolestaan tuntea, miten sen suunnittelemat tiehankkeet vaikuttavat läheisyyteen. Meidän tulee tietää, miltä osin paraneva tieverkkoläheisyys parantaa ihmisten viihtyvyttä ja heidän kokemaansa palvelua ja miltä osin sen vaikutus koetaan haittana. Ongelmaa on lähestyttävä sekä koko maan tasolla että suuraluetasolla ja myös tiehankkeiden määrittämällä paikallisella tasolla. Tässä raportissa ei paikallistason ongelmiin ole paneuduttu, vaan huomio on kiinnitetty tieverkon ja sitä koskevien hankkeiden läheisyysvaikutuksiin makrotasolla.

Sijaintipaikan varallisuuden (tulot per capita) ja ihmisillä painotetun läheisyyden välillä näyttäisi olevan positiivinen riippuvuus. Jos riippuvuus voidaan estimoida mallin muotoon, pystytään tiehankkeiden vaikutus potentiaaliseseen talouskehitykseen arvioimaan ja hankkeet saadaan tehokkuusjärjestykseen. Tunnuslukuna on mahdollista käyttää esimerkiksi tulotehokkuutta, joka ilmaisee minkä suuruinen potentiaalinen tulojen kasvun mahdollisuus voisi syntyä hankkeen vaikutusalueella. Vastaavasti saattaa olla mahdollista arvioida työpaikkatehokkuutta (työpaikkojen määrän riippuvuus läheisyydestä) jne.

Tiehankkeiden läheisyysvaikutuksia voidaan myös mitata läheisyystehokkuus-tunnusluvun (läheisyyspistelisyys/hankekustannus) ja läheisyyskustannus-tunnusluvun (hankekustannus/läheisyyspistelisyys) avulla.

Läheisyyden vaikutusta yhteiskunnan tavoittelemiin asioihin on syytä tutkia. Kokonaisläheisyys on jaettava komponentteihin. Tällaisia ovat esimerkiksi

työpaikka-, asuin-, palvelu- ja virkistysläheisyys. Yritysten osalta komponentit ovat mm. asiakas-, raaka-aine-, työvoima- ja alihakkijaläheisyys. Tärkeää on tietää miten kokonaisläheisyys ja sen eri komponentit vaikuttavat ihmisten kokemaan hyvinvointiin ja viihtyvyyteen taikka yritysten menestymiseen.

Yhteiskunnallisen kehityksen myötä läheisyydelle ja sen komponenteille asetetut tavoitteet muuttuvat. Hyvinvointiyhteiskunnan ihmiset asettava läheisyysympäristölleen todennäköisesti aina vain vaativampia kriteereitä. Tai kääntäen; hyvinvoinnin lisääntyminen ilmenee läheisyysympäristön laadullisina muutoksina.

Keskittyvissä urbaaneissa yhteiskunnissa kehittyvä taloudellinen toiminta muuttaa läheisyysympäristöä siten, että ihmiset hakevat asumisympäristönsä yhä kauempaa työpaikaltaan. Myös virkistysympäristöt saattavat etääntyä sekä asumisesta että työpaikoista. Tämän kehityksen seurauksena yhdyskuntarakenne hajaantuu ja etäisyydet sekä liikenne kasvavat. Kasvava liikenne todennäköisesti koetaan läheisyyden ja viihtyvyyden vähenemisenä ja syntyy ristiriitatilanne.

Näyttää ilmeiseltä että ympäristönsuojelun takia fossiilisen energian käyttöä joudutaan rajoittamaan ja syntyy tarve vähentää tästä riippuvaa liikennettä. Seurauksena on tarve tiivistää yhdyskunta- ja aluerakennetta. Jos tällöin halutaan välttää edellä kuvailtujen eri läheisyyskomponenttien (asuminen, työssäkäynti, virkistys jne.) välistä ristiriitaa, seuraa tästä aivan uudenlaisia laadullisia ja määrällisiä läheisyyskomponenttien yhteensopivuutta koskevia vaatimuksia.

Mielenkiintoisia mahdollisuuksia sisältyy myös eri sijaintipaikkojen välisen vuorovaikutuksen analysointiin. Vuorovaikutustarkastelut antavat todennäköisesti mahdollisuuden monipuolistaa määrämuotoisia tienpidon vaikutusten tarkasteluja. Myös tienpidon sekä alue- ja yhdyskuntarakenteen välinen yhteys saa vuorovaikutustarkastelujen avulla uutta ilmettä. Tässä raportissa on näihin mahdollisuuksiin vain viitattu.

On varsin ilmeistä, että läheisyysongelman ja vuorovaikutusten kokonaisvaltainen analysointi on välttämätöntä. Yhtä selvää on, ettei sitä voi tarkastella erikseen sijaintiläheisyyden ja erikseen tieverkkoläheisyyden suunnasta. Läheisyysympäristöjen aikaansaaminen yhteiskunnan tarpeisiin on siten tehtävä, jossa alue- ja yhdyskuntasuunnittelua ja liikennejärjestelmän suunnittelua tehdään samanaikaisesti ja yhteistoiminnassa. Vasta kun kokonaisuutta koskeva periaateratkaisu on selvillä, voidaan siitä syntyviä hankkeita käsitellä kullakin sektorilla erikseen.

TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 42/1991 Kuorma-autojen vaikutuksesta muuhun liikenteeseen. TIEL 3200038
- 43/1991 Maksuhalukkuusmenettelyn soveltuvuus tieliikenteen vaikutusten arviointiin. TIEL 3200039
- 44/1991 Nauvo-Parainen kiinteä tieyhteys: hyvinvointivaikutusten arviointi. TIEL 3200040
- 45/1991 Levähdysalueet ja levähdysalueiden kalusteet. TIEL 3200041
- 46/1991 Tiehöylän karheenlevittimien vertailu. TIEL 3200042
- 47/1991 Lautassirottimien vertailu. TIEL 3200043
- 48/1991 Liuoslevittimien käyttökokeilu. TIEL 3200044
- 49/1991 Projektijohtokäytäntö ja -mahdollisuudet laajoissa tiensuunnitteluhankkeissa. TIEL 3200045
- 50/1991 Lumitilat yleisillä teillä, perusselvitys
- 51/1991 Raakapuun kuljetusmalli. TIEL 3200046
- 52/1991 Autokanta- ja liikenne-ennusteita eräissä maissa. TIEL 3200047
- 53/1991 Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät; otostiet ja rappeutumismallit. TIEL 3200048
- 54/1991 Tieverkon ylläpidon ohjausjärjestelmät; lähtötiedot ja perustulokset. TIEL 3200049
- 55/1991 Ympäristövaikutusten arviointiselostus, maantie 5053. TIEL 3200050
- 56/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Suunnittelu- ja mitoitusperusteet. TIEL 3200051
- 57/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Suuntaus. TIEL 3200052
- 58/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Kevytliikenne. TIEL 3200053
- 59/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Joukkoliikenne. TIEL 3200054
- 60/1991 Pääväylät kaupunkialueilla; Pääväylä ja ympäristö. TIEL 3200055
- 61/1991 Pensaiden menestyminen tiealueilla. TIEL 3200056
- 1/1992 Pystyöjanauhojen laatuvaatimukset; laadunvalvonta ja testausmenetelmät. TIEL 3200057
- 2/1992 Melun ja pakokaasujen hinnoittelu tiensuunnittelussa. TIEL 3200058
- 3/1992 Pakokaasujen vaikutus ympäristöön; seurantatutkimus 1989-1990, Paimio, Piikkiö. TIEL 3200059
- 4/1992 Ohituskaistatiekokeilu valtatiellä 4 välillä Järvenpää-Mäntsälä. TIEL 3200060
- 5/1992 Tieverkon tuottamat läheisyyspalvelut. TIEL 3200061

ISBN 951-47-5538-3
ISSN 0788-3722
TIEL 3200061